

21

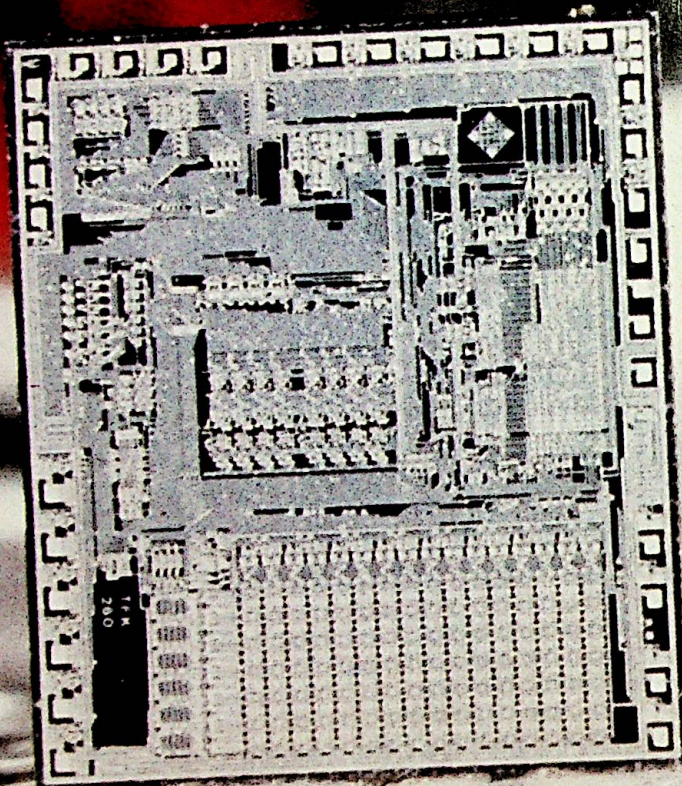
RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

24e jaargang

1 november 1976

f 2,90





Onderstaande prijzen excl. B.T.W.

BEM 015 elektronische multimeter
 BOUWKIT f 337,30
 BEDRIJFSKLAAR f 456,80

BEM 014 audio generator
 sinus-blokgolf 10Hz-1 MHz.
 BOUWKIT f 369,50
 BEDRIJFSKLAAR f 456,80

BED 004 gestab. voeding 0-30V.
 BOUWKIT f 387,30
 BEDRIJFSKLAAR f 506,80

BEM 016
 10 Mc-AC-DC skoop
 BOUWKIT f 930,50
 BEDRIJFSKLAAR f 1304,25

Bon informatie pakket met dealerlijst

Naam:

Straat:

Woonplaats:

Tel.:

Bedrijf of instelling:

In envelop getrankeerd als brief te zenden aan:
 Vogel's-Import, turfveldestraat 31, eindhoven

RE. adt 568

Als vakman-technicus bewondert u de professionele prestaties van de kitmeters van Polykit. Als hobbyist waardeert u de vernuftig eenvoudige montage.

Aan de technicus-vakman zijn de hoogwaardige kitmeters van Polykit wèlbesteed. De registratie- en regel mogelijkheden zijn legio. Volledig afgestemd op de elektronica-eisen van vandaag en morgen. Nauwkeurig en stabiel geven zij de bevindingen weer, die voor u als vaman van belang zijn. De kitmeters van Polykit vormen professioneel gereedschap voor de technicus die de meet- en regel mogelijkheden van deze kitmeters ten volle weet te gebruiken. Dankzij toepassing van de nieuwste vindingen kunt u met de kitmeters van Polykit dezelfde controle en handelingen uitvoeren, die normaal slechts met veel duurdere apparaten worden verricht. Polykit: een betrouwbare manier om voor weinig geld veel precisie-apparatuur in uw bezit te krijgen.

POLYKIT
 A DIVISION OF COBAR ELECTRONICS

Voor België: **MBLE**
 twee Stationsstraat 80
 1070 Brussel België

vogel's
 engros
 turfveldestraat 31
 eindhoven holland

**ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA**

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST”, orgaan van
het Internationaal Documentatie Centrum voor
Elektronische Toepassingen (IDOCET) Antwerpen

Uitgave van: **Kluwer**
Technische Tijdschriften B.V.
Redactie, administratie en advertentie-afdeling

Polstraat 9 – Postbus 23
Deventer-6600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22
Giro 86 12 21

Bankrelatie:
Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
No. 596247265

Redactie:
C. J. Bakker
J. G. Smilde

Medewerkers in Nederland en België:

O. de Betuè	Th. R. J. Koehoorn
R. Bakker	H. Leydens
W. De Boeck	ing. Th. C. Lof (L&S IP)
ir. W. v. Bokhoven	M. L. van Overeem
R. W. Budding	W. Olthoff
C. L. Doesburg	drs. C. F. Ruyter
E. J. R. Engelen	H. Saeyns
J. H. M. Goddijn	drs. F. M. Schimmel
R. van Hest	D. H. Schravendeel
J. H. Jansen	F. A. S. Sterrenburg
ir. F. H. J. F. Janssen	P. Vijzelaar
drs. W. D. M. Janssen	D. Winia

jaarabonnement	(incl. 4% O.B.) f 36,92
losse nummers	(incl. 4% O.B.) f 2,90
gecombineerd juli nummer,	
gecombineerd augustus nummer	(incl. 4% O.B.) f 5,80
buitenland	f 68,- per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortings-
acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het
abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.

Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk ge-
schieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalender-
jaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Voor fouten in telefonisch opgegeven advertenties, alsmede
voor fouten ontstaan door onduidelijk schrift, behoeft Kluwer
Technische Tijdschriften B.V. geen tegemoetkoming te verle-
nen in de vorm van gehele of gedeeltelijke herplaatsing of
reductie.

Kluwer Technische Tijdschriften B.V. aanvaardt geen aanspra-
kelijkheid voor de inhoud van de advertenties en ook niet
voor eventuele schade die voortvloeit uit het niet op het op-
gegeven tijdstip plaatsen of het niet juist weergeven van de
tekst van de advertenties.

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeen-
komstig de Regelen voor het Advertentiewezen.

De directie heeft het recht, zonder opgaaf van redenen, ad-
vertenties te weigeren.

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbe-
schrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en
experimenteel gebruik – (octrooiwet)

Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden gerepro-
duceerd of vermenigvuldigd zonder voorafgaande toestem-
ming van de uitgever.

© 1976

**Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-
en radiohandelaren**
Verschijnt tweemaal per maand



lid NOTU,
Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers

De omslagfoto:

Chip voor een micropro-
cessor van AEG-Telefun-
ken bestaande uit enkele
honderden miniatuur
FET's, opgenomen in
PROM en geïntegreerde
schakelingen.

(foto: N. Baaijens.)

1 november 1976
24e jaargang

In dit nummer:

Voorlichting

Elektronica in de wereld der blinden	717
PTT en 25 jaar televisie	718
Digitaal beeld van de onderdelenmarkt in Nederland	730
Examen eerste deel Elektronica technicus, voorjaar 1976	749

Elektronen technologie

Actieve filters eenvoudig berekend dl. 1	721
--	-----

Telecommunicatie techniek

Miranda, een mobiel microgolf-onderscheppingssys- teem	722
---	-----

Medische elektronica

Biofeedback (II)	723
------------------	-----

Halfgeleiders

CMOS in LSI met LOCOS: LOCMOS	725
Ontwerpprikkels - dl. 11	733

Passieve componenten

Spanningsafhankelijke weerstanden	731
-----------------------------------	-----

Rekenapparaten

Aristo M85	734
------------	-----

Computertechniek

Miljoenen magneetbellen in een roostergeheugen	736
--	-----

Spitsvondige schakelingen

Functie generator	737
Heen- en terugteller	737

Bouwontwerpen

Goochelend naar 22	738
Modulaire FM-stereo ontvanger	740
VU-meter met LED-schaal	742
Speelgoedorgel met vingertiptoetsen	744
RE-printjes	750

Basisbegrippen

Piekertermenbaak	718
Sleutel tot de elektronica 24	747

Vaste rubrieken

RE-journaal	719
Nieuws in het kort	720
Astro-elektronica	720/724
Philatronica	720
Informatieverwerking	751
Industriële produkten	752
Boekbespreking	754
Brochures/Zakennieuws	755

Meestal

**wordt het alleen beloofd,
maar wij doen het:**

Proefprinten 24 uur service

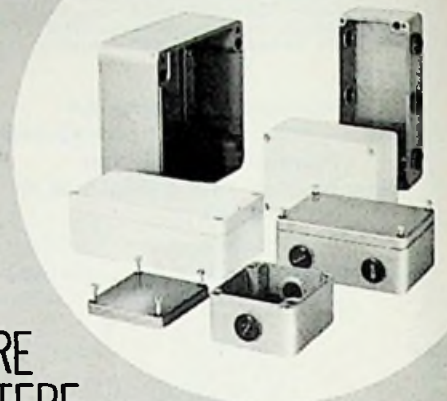
- Enkel en dubbelzijdig
- Koperlaag 35 en 70 micron
- Lay-outs vergroten / verkleinen
- Vergulden / vertinnen
- Gespecialiseerd in kleine series
- Snelle levering

DEKU HANDELSONDERNEMING

Postbus 105 Ermelo Tel. 03418-3787

BOPLA

SMALLE
PLATTE
BREDE
DIEPE
HOGE
LANGE
KLEINERE
EN GROTERE
KASTJES IN KUNSTSTOF
EN LICHTMETAAL



Vraag documentatie en prijzen



Handelmaatschappij

BRINKMAN & GERMERAAD BV
VELP - ENSCHEDE - ROTTERDAM - AMSTERDAM

**AD2022, een systeem,
DPM met een 95 × 102 mm grote printkaart (AC2615)
voor het realiseren van bijkomende circuits.**

*From The
Real Company In
Precision Measurement
And Control*



nieuw

Grote LED aflezing: 13mm hoog.
"Second generation" MOS/LSI ontwerp.
Netspanning gevoed, universele trafo.
+1,999V volle schaal.

Automatische nulcorrectie.

AD2022: Differentiële input/serie output.

AD2022I: Zevende input/output isolatie + parallel beschikbare
BCD uitgang.

Interne voeding: +12VDC/20mA; +5VDC/100mA.

Prijs:

AD2022: Hfl. 468,-/Bfr. 7020(1-9) AD2022I: Hfl. 616,-/Bfr. 9247(1-9)

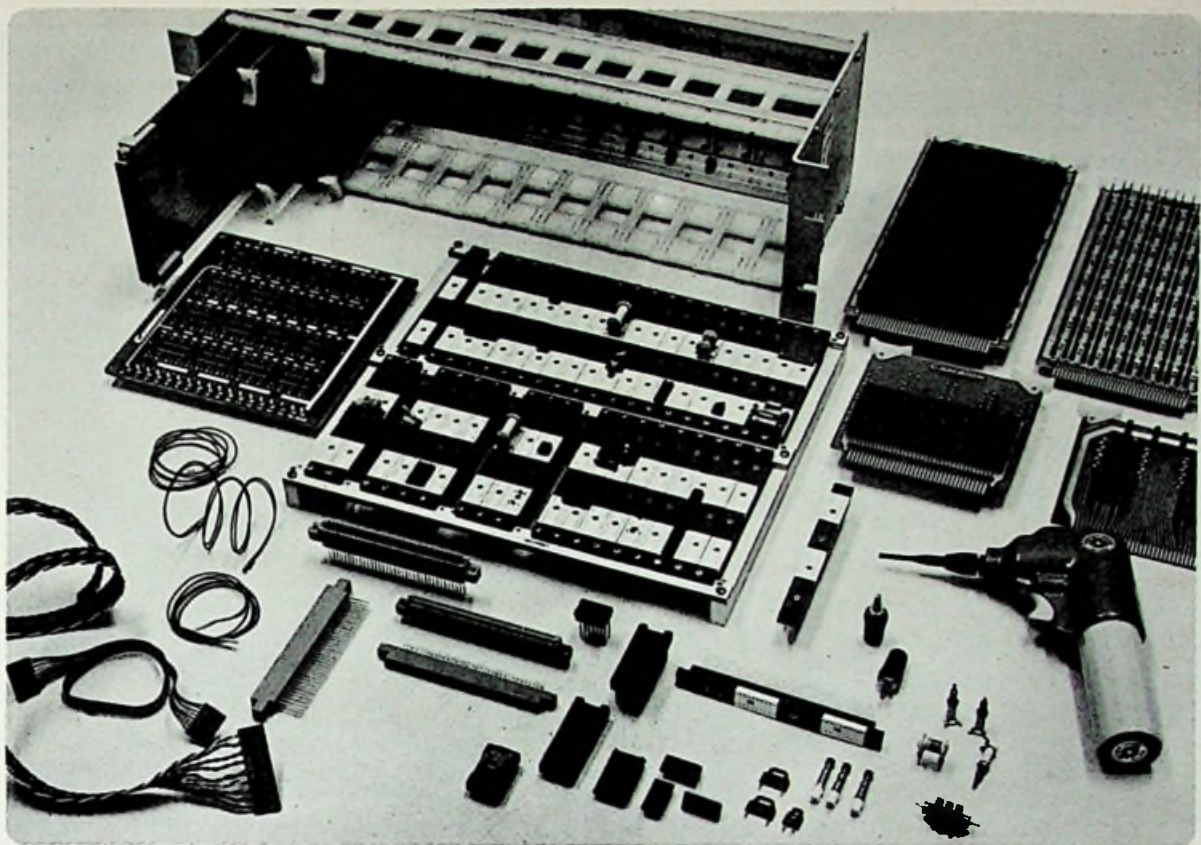
AC2615: Hfl. 64,-/Bfr. 956.

Vraagt uitvoerige documentatie.



ANALOG DEVICES BENELUX, HEERBAAN 222, BREDA, TEL.: 076 - 142150, TELEX: 54942

JAN VAN RIJSWIJCKLAAN 278, ANTWERPEN, TEL.: 031 - 382707, TELEX: 32969



Cambion daagt U uit. Stel gerust hoge eisen

Het Cambionprogramma omvat 22.000 hoogwaardige elektronische componenten. Connectors en terminals in soldeer of wire-wrap uitvoering in teflon of nylon. Peltier elementen. Komplete "logic cards" en "interface cards" waarop TTL en DTL circuits en geheugens. 19" rekken, frames en experimenteerborden waarop behalve MSI en LSI ic's ook discrete componenten gemakkelijk met hoge dichtheid zijn te monteren. Verder spoelvormen en spoelen van 0.1 uH tot 100 mH, zowel vast als variabel voor hoogfrequenttoepassingen. Doorvoerkapaciteiten van 1 pF tot 1500 pF.

Het is onmogelijk alles op te noemen en te tonen, vandaar dat van iedere produktgroep uitgebreide documentatie op aanvraag verkrijgbaar is. U stelt toch ook hoge eisen? Waarom dan geen Cambion componenten.

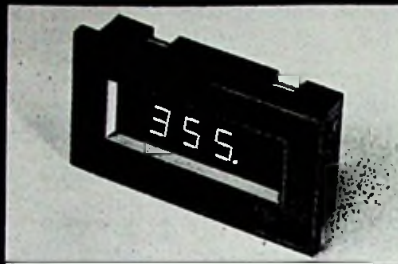
CAMBION

TECHMATION

gebouw 106 schiphol oost telex 13427 telefoon 020 45 69 55

AD2026, een f 165,- / Bfr. 2475 goedkope digitale vervanging voor analoge paneelmeters.

From The
Real Company In
Precision Measurement
And Control



nieuw

Derde generatie I²L ontwerp.

Kleine afmetingen: 3,4" breed, 2" hoog, 0,8" diep.

Klembevestiging zonder montage materiaal.

Laag opgenomen vermogen: +5VDC bij 0,6 Watt.

Differentiële ingang.

Hoge betrouwbaarheid >250.000 uur MTBF.

Bereik: -99mV tot +999mV.

Nauwkeurigheid: 0,1% +1 digit.

Nulpuntsdrift: kleiner dan 1 digit over het gehele temperatuurgebied (0 tot +60°C).

Prijs: 1 - 9: f 195,-/Bfr. 2925

10 - 99: - 175,-/- 2625

100-249: - 165,-/- 2475

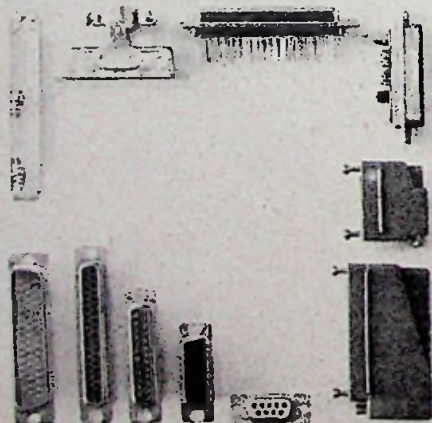
Vraagt uitvoerige documentatie:



ANALOG DEVICES BENELUX, HEERBAAN 222, BREDA, TEL.: 076 - 142150, TELEX: 54942

JAN VAN RIJSWIJCKLAAN 278, ANTWERPEN, TEL.: 031 - 382707, TELEX: 32969

avio-diepen bv



CANNON CONNECTORS

D subminiatur serie

- de meest uitgebreide serie
- soldeer, krimp, wire wrap en PC kontakten
- nylon en diallyphthalate isolatie
- 9, 15, 25, 37 en 50 polig
- coax-HV-HP aansluitingen mogelijk.

Gunstige prijzen en uit VOORRAAD.

Wilt u meer weten, een brochure en/of prijslijst ontvangen, materiaal bestellen? Bel even toestel 16 of 17

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)

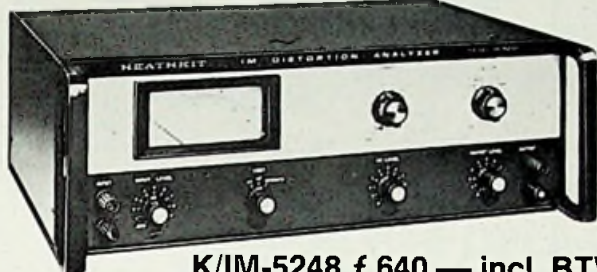
tel 070-994540 telex 32030 gv

Nieuwe audio meetapparatuur

HEATH

Schlumberger

Zeer gunstige prijs-kwaliteit
verhouding door o.a.
bouwdoosvorm
levering.



K/IM-5248 f 640,— incl. BTW

IM/SM-5248 SPECIFICATIONS
IM METER: Ranges: 0.1 to 100% in a 1-3-10 sequence. Readable to 0.01% plus residual. Residual: Less than 0.1% with internal generators. Accuracy: 5% full scale. Input Impedance: 1 megohm. HF sensitivity: 100 mV minimum. Oscillator Frequencies: 60 Hz and 7000 Hz. Generator Amplitude: Adjustable, 100 mV to 3 volts rms (50 mV to 1.5 volts into 600 ohms), with 60 Hz and 7000 Hz at a 4:1 ratio. Impedance and Bandwidth of External Oscillator Output: LF—51k ohms, 10 to 500 Hz; HF—18k ohms to 25k ohms; 2 kHz to 100 kHz. Impedance of Oscillator Output: 1000 ohms. Connectors: 5-way binding posts. **AC VOLTMETER:** 10 mV to 300 volts in a 1-3-10 sequence. Input Impedance: 1 megohm. Accuracy: 5% full scale. Frequency Response: 5 Hz to 1 MHz, 3 dB. Power Requirement: 100-135 VAC or 200-270 VAC switch selected, 60/50 Hz, 15 watts. Dimensions: 5½" H x 15" W x 11½" D.



K/IM-5238 f 370,— incl. BTW

IM-5238 SPECIFICATIONS
Voltage Range (full scale): 1 millivolt to 300 volts AC, 12 ranges. **Decibel Range:** -70 dB to +40 dB, 12 ranges in 10 dB steps with variable offset. **Input:** 10 megohms, 30 pF, negative input grounded to chassis. **Frequency Response:** 10 Hz to 1 MHz ± 1 dB. **Outputs:** DC (proportional to input volts), 1 volt full scale. DC (proportional to log of input volts), 3 volts full scale. AC (amplified scale), 1 volt peak, full scale. Scales: 0-10 volts; 0-3.16 volts; -20 to +10 dB. **Accuracy:** Voltage Ranges: $\pm 4\%$ of full scale at 1 kHz plus accuracy of calibration standard. dB Ranges: ± 1.0 dB at 1 kHz plus accuracy of calibration standard. **Operating Temperature Range:** 10°C to 40°C. **Power Requirement:** 100-135 VAC, 200-270 VAC, 50/60 Hz, 20 watts. **Overall Dimensions:** 6½" H x 5½" W x 10½" D. **Net Weight:** 5.5 lbs.



K/IM-5258 f 840,— incl. BTW

IM/SM-5258 SPECIFICATIONS
Frequency Range: 5 Hz to 100 kHz in 5 ranges: 5-10 Hz, 10-100 Hz, 100-1000 Hz, 1-10 kHz and 10-100 kHz. **Distortion Range:** reads from 0.3% to 100% full scale in 6 ranges with a 1-3-10 sequence. **Residual Distortion:** 0.03% or less. **Input Impedance:** 1 megohm/70 pF maximum. **Required Input Level:** 316 mV for distortion measurements. **Voltmeter:** 1 mV to 300 V in 12 ranges with a 1-3-10 sequence. **Accuracy:** 5% of full scale. **Output:** 100 mV for full scale meter deflection. **Power Requirement:** 100-135 VAC or 200-270 VAC switch selected, 60/50 Hz, 12 watts. **Dimensions:** 5½" H x 15" W x 11½" D.

U kunt op voorhand
tegen f 15,—
'STATIEGELD'

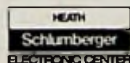
de betreffende manuals
in uw bezit krijgen.
U dient daartoe het
bedrag op één onzer
rekeningen over te maken
onder vermelding van het
typenummer(s).
U ontvangt de documen-
tatie p.o. franko.

In onze nieuwste Heathkit catalogus vindt u nog een reeks kits van de hoogste kwaliteit o.a. Hi-fi stereo, (digitale) meetinstrumenten, zend-ontvangers t.b.v. radioamateurs, kits voor iedereen. Alle pakketten worden compleet geleverd met onze unieke en zeer duidelijke „step by step“ manuals. U kunt in bezit komen van deze catalogus door onderstaande bon ingevuld te zenden met bijsluiting van f 2,50 aan postzegels. Afgehaald aan de zaak betaald u niets. Komt u eens een kijkje nemen!



BON VOOR HEATHKIT CATALOGUS

RE no 21



Naam
 Adres
 Woonpl.

Pieter Calandlaan 106-110
 Postbus 9300
 Amsterdam-Osdorp (1018)
 Bank: A.B.N. No. 54.84.11.417
 Postrekening: 2315323

Openingstijden:
 maandag/vrijdag 09.00 - 18.00 uur
 zaterdag 10.00 - 14.00 uur
 Telefoon: 020 - 10 12 16 - 10 12 17
 Telex: 16128

WORLDS LARGEST
 MANUFACTURER IN ELECTRONIC KITS

goedkoper dan wáár ook !

FAIRCHILD INTEGRATED CIRCUITS

LINEAR

+

TTL 74-Serie

UIT VOORRAAD

LEVERBAAR

7400	7439	7489	74161
7401	7440	7490	74164
7402	7441	7491	74165
7403	7442	7492	74166
7404	7443	7493	74170
7405	7444	7494	74174
7406	7445	7495	74175
7407	7446	7496	74176
7408	7447	74107	74177
7409	7448	74116	74178
7410	7450	74121	74179
7411	7451	74122	74180
7412	7453	74123	74181
7413	7454	74125	74182
7414	7460	74126	74190
7416	7470	74132	74191
7417	7472	74141	74192
7420	7473	74145	74193
7423	7474	74150	74194
7425	7475	74151	74195
7426	7476	74152	74196
7427	7480	74153	74197
7430	7482	74154	74198
7432	7483	74155	74199
7437	7485	74156	
7438	7486	74157	

Regulators:
DL + variabil Op Amp.
Regulators:
1 Amp. 5 Volt TO3 + TO220
1 Amp. 12 Volt TO3 + TO220
1 Amp. 15 Volt TO3 + TO220
1 Amp. 24 Volt TO3 + TO220

MADE IN
FAIRCHILD



Prijzen op aanvraag
Levering uitsluitend aan
handel en industrie

werner electronics bv

Plaats 19 Den Haag tel. 070-653859* telex 34074

**Wij leveren
uit voorraad!**

SPRAGUE

Hermetic-seal Tantaalelkos type 150D
Druppel-tantaalelkos type 196D
Monolytische keram. Conden. type 2C
Printelkos type 504D
Axiale elkos type W13D
Elko's 2200/4700 μ F - 40/63 V

RCA

Transistoren
Triacs
CA- en CD-serie

FAIRCHILD

Transistoren
Lineaire IC's
7400-serie TTL
7-Segment Displays

SIEMENS

Transistoren
Lineaire IC's
Led's
7-segment Displays
MKM-kondensatoren

CORNING (sovcor)

Metaalfilmweerstanden

MOLEX

IC-kontakten

LCC

Keramische condensatoren

PFEIFER

Instrumentkasten van klein tot 19"

Voorts houden wij in voorraad:
Koolfilmweerstanden
Instelpotentiometers kool
Instelpotentiometers cermet
Kool- en draadgewonden potmeters

Uitvoerige prijslijst op aanvraag.
Levering alleen aan handel, industrie en instellingen.

**TEXIM
ELECTRONICS B.V.**

POSTBUS 518

ENSCHEDÉ

Tel.: 053-325937-322711

Telex: 44808

OFFICIAL SUBDISTRIBUTORS



„ELPOWER“

GASDICHTE OPLAADBARE ACCU'S REEDS MILJOENEN TEVREDEN GEBRUIKERS!

Vereisen geen onderhoud
Functioneren in elke positie
Veelzijdige toepassing
Zeer betrouwbaar- lange levensduur
Half jaar garantie
Levering uit voorraad

Elpower

Couwenhovenstraat 64-72
Schiedam
tel.: 010-263061

CORVUS 500

„THE SCIENTIST/ENGINEER'S PROBLEM SOLVER“

WITH REVERSE POLISH NOTATION

WETENSCHAPPELIJK ZAKREKENAPPARAAT

uit de topklasse

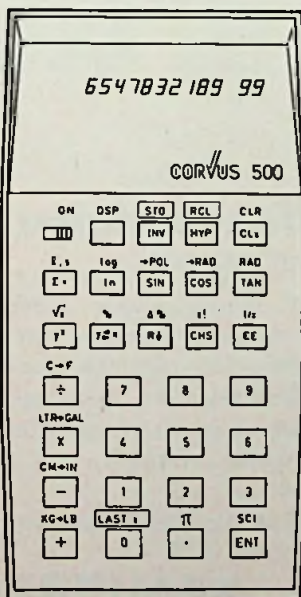
VOOR WETENSCHAP EN TECHNIEK

VOOR HANDEL EN MANAGEMENT

VOOR STUDIE EN KANTOOR

- RPN rekenmethode
 - Rollend stapelregister met vier plaatsen
 - Negen adresseerbare geheugens
 - Grote nauwkeurigheid
 - Rekenbereik van 10^{-200} tot 10^{200}
 - Met statistiek, procenten en omrekeningsconstanten
 - 91 manipulatie- en functieopdrachten, waarvan 30 met "slimme" functieomkeertoets INV
- Aflevering: Compleet met tasje, accu's, voedingsapparaat en handleiding, verpakt in doos.

uitvoerig redactioneel
onderzoek Septemernummer
Radio Electronica
(nr. 17.1976)



Voor onderwijs, bedrijven, laboratoria en instellingen

Prijs: f 245,00 exclusief 16% BTW

Bij meerafname interessante kortingen

Voor studenten 5% extra korting, mits bestelling voorzien van stempel en handtekening van school of instelling

SELECAL

rekenapparaten

Postbus 35

Veldhoven 4543
Industrieweg 29

Postrekening 35 97 987

Telefoon 040-537622
of 040-534470

Ook verkrijgbaar bij de Boer Elektronika, Kleine Berg 41, Eindhoven • tel. 040-22507



klaasing - reuvers b.v.
professionele electronica

heerbaan222 breda tel.076-122555 telex 54598

DIGITALE PRINTER

De firma Salota brengt een serie digitale printers met een uitstekende prijs/prestatie verhouding op de markt. Deze printers uit de 2500-serie zijn numerieke papierstrook printers met 11 of 22 kolommen. Ze worden geleverd als tafelmodel, compleet in kast, met netvoeding, electronica en druktoetsen voor bediening vanaf het frontpaneel. Een overzicht van de specificaties vindt u onderstaand.



Principe: afrollende drukwals over ingestelde cijferwielen.

11 of 22 kolommen per regel, de niet gebruikte kolommen geven geen afdruk, hierdoor is het mogelijk elke combinatie van kolommen per regel te laten afdrucken.

Cijferhoogte: 2,6 x 1,5 mm.

Spatie tussen de cijfers: 2,8 mm.

Spatie tussen de regels: 4,5 mm.

Afmetingen van de papierrol:

Breedte: 70 mm, kern diameter \varnothing 10,5 mm, buiten diameter \varnothing 85 mm max.

Inktlint: rood/zwart, 13 mm DIN spoel, 40mm \varnothing .

Papiertransport: automatisch na afdruk, manueel middels druktoets, regel voor regel middels extern signaal.

Snelheid: 3,5 regel per sec.

Digitale ingang: BCD(1248)-code, bit parallel, positieve logica, TTL compatible, ingangsspanning max. 7 Volt.

Voeding: 220V \pm 10%, 50 tot 60 Hz.

Opgenomen vermogen: in rust 20VA; tijdens afdrucken 30VA.

STUUR SIGNALEN:

Afdruk signaal:

a) middels drukknop.

b) extern middels TTL signaal.

c) extern middels potentiaal vrij contact.

Print stop: middels druktoets.

Papier transport:

a) middels druktoets (permanent transport).

b) extern middels TTL signaal.

c) extern middels potentiaal vrij contact.

Zwart/rood omschakeling:

a) middels druktoets.

b) middels potentiaal vrij contact.

Status signaal uitgang: TTL niveau.

Afmetingen: 232 x 277 x 132,5mm.

Gewicht: 4,7kg.

Prijzen:

Model 2500.50, 11 kolommen: f 1760,- / Bfr. 25520.

Model 2500.51, 22 kolommen: f 1950,- / Bfr. 28275.



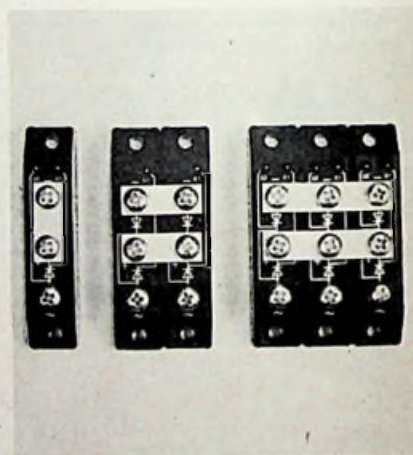
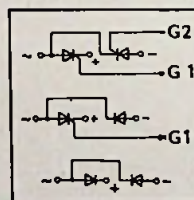
**2 nieuwe typen lowcost
 printgelijkrichters**

Semikron maakt zijn lowcost programma verder compleet met 2 nieuwe typen printgelijkrichters. Semikron verstaat de kunst een zeer hoge kwaliteit te leveren tegen zeer lage prijzen. De 2 afgebeelde typen zijn leverbaar voor de spanningen (VRRM): 120, 200 en 400 V. Monsters en documentatie worden op aanvraag toegezonden. BEL: 075 - 283258

Fabriek van Gelijkrichterelementen B.V.
 Industrieweg 17; Postbus 76 WORMERVEER

SEMIKRON

Tel.: (075) 283258, Telex: 13095



Thyristor/dioden modulen....

Semikron heeft haar leveringsprogramma opnieuw uitgebreid met revolutionaire thyristor/dioden modulen. Met dit systeem bouwt u op één koelelement een AP-, M-, B- of DB-schakeling. Dit zelfde geldt ook voor heel- of halfgestuurde B- of DB-schakelingen, eventueel nog met O-diode. Het koelelement is daarbij niet stroomvoerend. Spanningen tot 1400 V. Stromen tot 200 A.

UITVOERIGE DOKUMENTATIE BESCHIKBAAR...
 BEL 075-283258

Fabriek van Gelijkrichterelementen B.V.
 Industrieweg 17; Postbus 76 WORMERVEER

SEMIKRON

Tel.: (075) 283258, Telex: 13095

Alleen al z'n kalibratie-unit tilt deze mobiele lab-recorder boven zijn collega's uit.

De kwaliteiten van de stationaire instrumentatie magneetbandrecorder vindt u vanaf nu ook terug in een analoge draagbare magneetbandrecorder.

De SE 7000, de eerste, de beste. U wilt bewijzen?

Neem alleen al die kalibratie-unit. Een briljant stukje techniek dat u op geen enkele andere draagbare recorder terug zult vinden. Perfekt en praktisch.

De kalibratiemodule maakt FM-kanaal afregeling mogelijk zonder externe meetapparatuur en kabels.

Selekteert de center frequentie en 40% deviatie die nodig is voor FM afregeling.

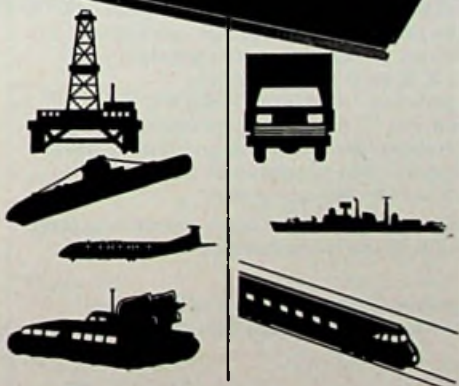
Heeft een afleesinstrument voor kalibreren op DC en piek niveau.

Het is mogelijk ingangssignalen door de magneetbandrecorder te sturen zonder gebruik van magneettransport.

Voorzien van gelijkspanningsbron met grote nauwkeurigheid die de FM opname modules iedere gewenste DC kalibratie spanning kan aanbieden.

Met plug teneinde signalen te monitoren.

De SE 7000 blinkt verder uit door z'n flutterspecificaties, timebase errors, afstandsbediening, moduleprogramma, gunstige signaal/ruisverhouding, PMC mogelijkheden, voeding, gewicht, prijs e.d.



Specificaties:

Voeding 95 - 250 VAC 48 - 420 Hz

20 - 39 VDC Verbruik < 350 W

Environment Het systeem kan functioneren in de categorieën

A1, A2, B1, B2 en B3 van Defence Standard 001 tabel A.

Meest extreme waarden: vochtigheid 5 - 95% (n.c.)

temperatuur 0 - 52° C

Vibratie Zonder extra demping voldoet de machine aan

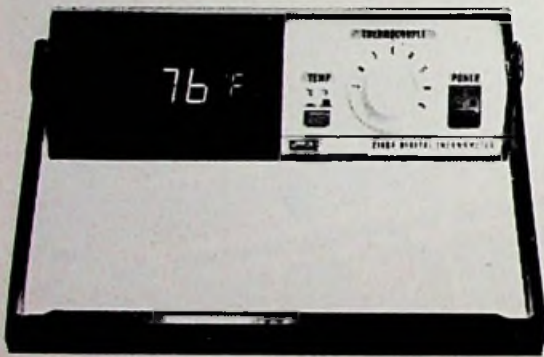
MIL-E-5400] Curve II



EMI Technology B.V. Data recording division
Wijnhaven 80 - Rotterdam - Tel. 010-331077* - Telex 25175

R000 thermometers

digitale thermometers met 1°C en 0,2°C oplossend vermogen



De nieuwe serie thermometers van Fluke (serie 2160A 1°C en serie 2170A 0,2°C) zijn verkrijgbaar in zowel paneel- als tafelmodel en zijn geschikt voor J, K, E, T, R, S, B en C thermokoppels.

Het bereik loopt van -200°C tot +2327°C. Omschakeling van °C naar °F v.v. geschiedt bij de tafelmodellen d.m.v. een drukknop en bij de paneel-uitvoeringen m.b.v. een zogenaamde jumperplug aan de voorzijde van het instrument.

Het belangrijkste kenmerk van beide series is echter de uitzonderlijk goede nauwkeurigheid op lange termijn.

Wilt u meer informatie? Schrijf een briefje of bel even naar de Alg. Instrumentatie Div. van:

C.N. Rood B.V.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2109
TELEF. 070-996360 - TELEX 31238

R000



klaasing-reuvers b.v.
professionele electronica

heerbaan 222 breda tel. 076-122555 telex 54598

problemen?

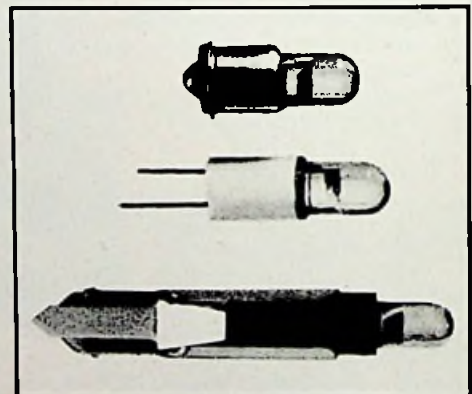
Ook problemen met het veelvuldig uitwisselen van defecte gloeilampjes?

Dan zijn nu uw zorgen voorbij, want Data Display Products brengt nu light emitting diodes met zeer grote licht opbrengst in mechanische uitvoeringen als de meest bekende gloeilampjes, zoals:

Telefoonlampje

Bi-pin

T-1³/₄



Echter met de grote voordelen die light emitting diodes bieden ten opzichte van gloeilampjes, zoals:

- zeer lange levensduur
- minder warmte-ontwikkeling
- minder opgenomen vermogen
- leverbaar in drie kleuren: rood, groen en amber
- met ingebouwde weerstand voor 5, 6, 12, 15, 24, 28, 36, 48 en 60 volt.

Vraag om uitvoerige documentatie en prijs informatie.

National OSCILLOSCOPE

 **national**
voor beter
beeldwerk



**nieuwe National 10 MHz oscilloscoop
voor f 755,-**

Door het gebruik van een slechts 26 centimeter-korte kathodestraalbuis is National Matsushita erin geslaagd een zeer professionele, kompakte 10 MHz oscilloscoop te ontwikkelen, model VP-5100A.

Niet ten koste van

het schermoppervlak; dat meet maar liefst 8 x 10 div.

Niet ten koste van

de specificaties; u kunt rustig de zwaarste eisen stellen aan beeldkwaliteit, stabiliteit, robuustheid en betrouwbaarheid.

Niet ten koste van

de prijs; voor het bedrag van f 755,- exkl. btw kunt u dit unieke apparaat het uwe noemen. Inklusief 1 jaar professionele Koning en Hartman-service.

Grootse prestaties

- * frequentiebereik : DC tot 10 MHz
- * gevoeligheid : 10 mV tot 5 V in 9 geijkte stappen
- * tijdbasis : 0,1 μ sek/div tot 100 msek/div in 7 gekalibreerde stappen
- * triggering : automatisch, intern, extern, positief zowel als negatief
- * stijgtijd : 50 nsek
- * ingangsimpedantie : 1 M Ω , 30 pF
- * XY gevoeligheid : 100 mV/div (DC 500 kHz)

Dezelfde oscilloscoop is in 2-kanaals uitvoering leverbaar.

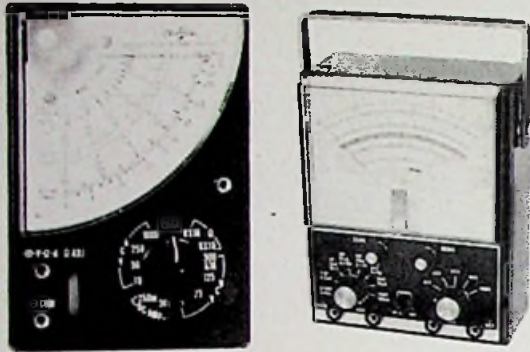


KONING EN HARTMAN

elektrotechniek b.v.
koperwerf 30 den haag tel. (070) 67 83 80*
telex 31528

IHK

UNIVERSEELMETERS



KEUZE VAN 20 000 Ω /Volt tot
12 M Ω /Volt

Catalogi zenden wij op aanvraag
Importeurs voor de Benelux:

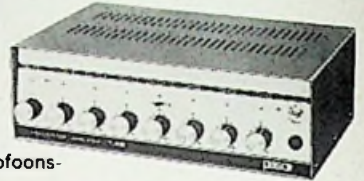
Internationaal Handelskantoor b.v.
Pr. Hendrikplein 3
DEN HAAG - TEL. 070-64.48.35*
C.C.I. Frankrijklei 115 ANTWERPEN Tel. 327864

pasos



v/h

Perfekte geluidsapparatuur



Professionele
krachtversterkers-microfoons-
klankzuilen enz.



PROFESSIELE
DISCOTHEEK-STEREO

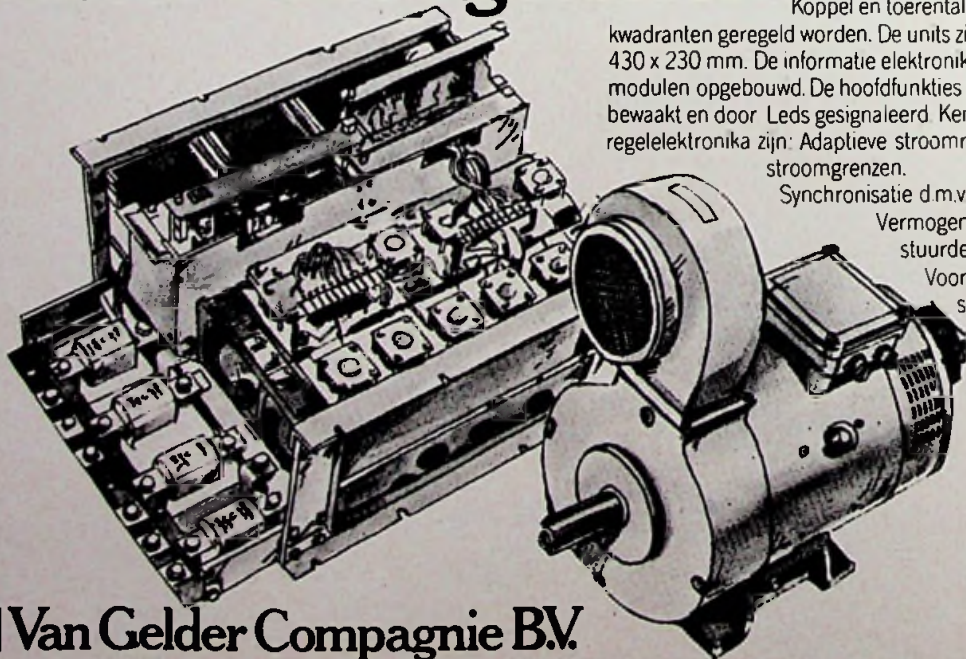


vraag onze gratis catalogus met prijzen

IMP.: RED STAR ELECTRONICS B.V.

Van Galenstraat 5 - 's-Gravenhage
telefoon 070 - 45 09 00

De "Varidyn's" van Contraves weten wat regelen is.




Met de Varidyn thyristor gelijkstroom aandrijvingen kunt U veel regelbare aandrijvingsproblemen oplossen. En nauwkeurig ook! Koppel en toerental kunnen in één- of vierkwadranten geregeld worden. De units zijn compact: slechts 300 x 430 x 230 mm. De informatie elektronica is op vier standaardmodulen opgebouwd. De hoofdfuncties worden elektronisch bewaakt en door Leds gesignaleerd. Kenmerken van de regelelektronika zijn: Adaptieve stroomregelkring, dynamische stroomgrenzen.

Synchronisatie d.m.v. actieve filters

Vermogensdeel bestaat uit volgestuurde draaistroombrug.

Voor bijzondere toepassingen staat een tiental applicatiegerichte prints tot uw beschikking. Documentatie wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.

 **Van Gelder Compagnie B.V.**

Postbus 660 Rotterdam Schuttevaerweg 60 Tel. (010) 156622*
Telex 21034 (Spaanse Polder)



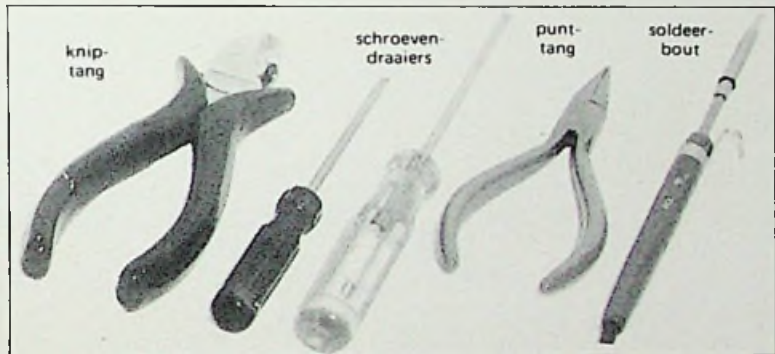
STUDIO sound system

stille perfectie

brom, ruis en vervorming -90dB

en dat garanderen we, ook als
U zelf bouwt!

HET ENIGE WAT U NODIG HEEFT OM
zo'n geweldige versterker te bouwen.



nu eindversterkers in drie vermogens leverbaar:

25W 50W 100W

Prijs als complete bouwset	f 295,—	f 495,—	f 700,—
Prijs gebouwd en getest	f 410,—	f 680,—	f 900,—

Alle bouwsets zijn ook in delen leverbaar.

Een zeer uitgebreide stap-voor-stap bouwbeschrijving kunt U apart bestellen door storting van f 10,— op giro 36 03 284 t.n.v. Artelec-Rotterdam (deze bouwbeschrijving heeft uitsluitend betrekking op de 25 en 50 Watt versterkers).

U kunt ook gratis uitgebreide specificaties aanvragen.

Stuur dan onderstaande bon in naar Artelec, Bergselaan 127, Rotterdam, telefoon 010-24 46 30.

BON

Stuur mij volledige specificaties.

Ik ben geïnteresseerd in: regelversterkers/eindversterkers,
25 Watt-50 Watt-100 Watt*

* doorhalen wat niet gewenst wordt.

Naam :

Adres :

Woonplaats :

De Philips elektronische platenspeler GA 222.

hi
fi

NIEUW

Automatisch

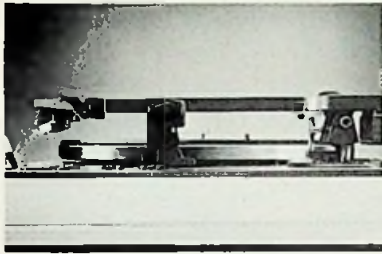
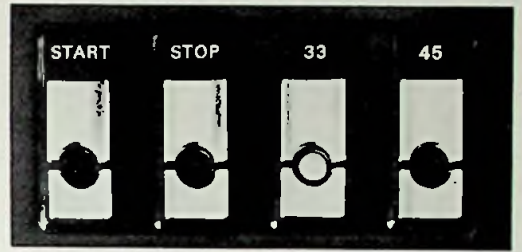
f599,-

PHILIPS

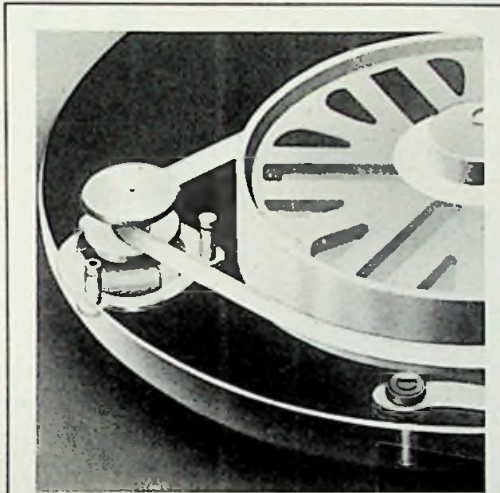
2 3 1 4



Kijk hier naar de uitgebalanceerde combinatie van uitgekende techniek en optimaal bedieningsgemak. Lees hier wat deze nieuwe, elektronische platenspeler zoal te bieden heeft. En welke rol hij kan spelen in het totaal van uw geluidsinstallatie. Luister ernaar in de winkel. En kijk en vergelijk zorgvuldig. Neem daar vooral de tijd voor. Want de aanschaf van kostbare apparatuur vraagt alle aandacht. Net zoals het ontwikkelen ervan alle aandacht van Philips vroeg. En kreeg. Een indruk daarvan krijgt u op deze pagina's.

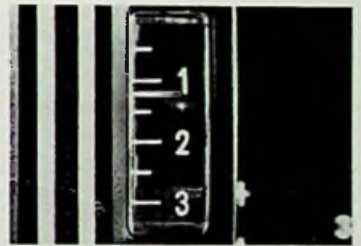


1 De moderne ultra-lichte aluminium toonarm is voorzien van een Philips Super-M element. Start, diameterkeuze, afslag en terugkeer van de arm geschieden automatisch. Maar handbediening blijft mogelijk met behulp van de armlift. De hoogte van deze lift is instelbaar.



2 Onder de draaischijf, met z'n stroboscopische ring, schuilt een betrouwbare snaaraandrijving (belt drive), die zorg draagt voor uiterst lage rumble-cijfers. De aandrijving geschiedt door een elektronische tachomotor, een waarborg voor uiterst constante draaisnelheden.

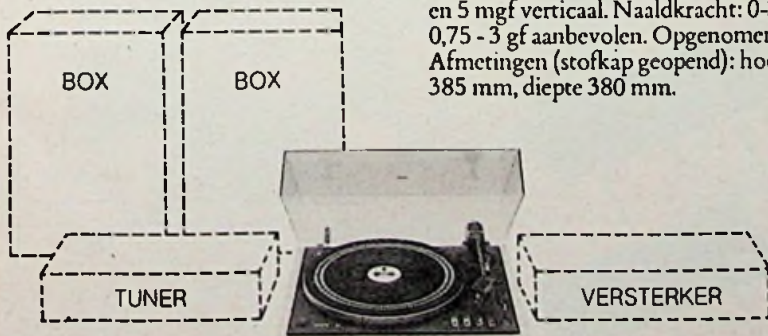
3 Dit zijn de vier elektronische tiptoetsen met lichtdiodes. Starten, stoppen en snelheid regelt u door deze toetsen slechts licht aan te raken. Méér hoeft u niet te doen. De GA 222 is immers automatisch en leest zelfs de diameter van de opgelegde plaat voor u af.



4 De naaldkrachtmeter maakt elke naalddruk direkt afleesbaar en dus makkelijk in te stellen. Ook de dwarsdrukcompensatie is duidelijk afleesbaar en eenvoudig regelbaar.

Technische prestaties:

Wow en flutter: $\lt; 0,08\%$. Rumble: $\lt; -41\text{ dB (DIN A)}$, $\lt; -62\text{ dB (DIN B)}$. Armlagerwrijving: $\lt; 20\text{ mgf}$ horizontaal en 5 mgf verticaal. Naaldkracht: $0\text{-}3\text{ gf}$ instelbaar, $0,75\text{-}3\text{ gf}$ aanbevolen. Opgenomen vermogen: 5 W max. Afmetingen (stokkap geopend): hoogte 340 mm, breedte 385 mm, diepte 380 mm.



De GA 222 als middelpunt van één van de vele Stereo HiFi combinatiemogelijkheden van Philips.

Philips Audio 1976
radio-platenspelers
bandrecorders
cassetterecorders
combinaties
portables-autoradio



Wilt u meer weten van de platenspelers van Philips? En van de andere geluidsapparatuur zoals radioversterkers, bandrecorders en boxen? Vul de bon in en stuur 'm naar Philips Nederland B.V., Afdeling 222, VB9/35, Eindhoven. U kunt ook een briefkaart sturen.

Naam: _____
Straat: _____
Plaats: _____

Per omgaande krijgt u dan de Audio- en HiFi-folders 1976 thuis gestuurd. U kunt de Audio-folder ook bij uw leverancier halen.



Philips. Groot in geluid.

DALE®

INTRODUCEERT 'S WERELDS MEEST UITGEBREIDE LIJN METAALFILM WEERSTANDEN

Nu leverbaar tegen concurrerende prijzen

Bel voor nadere gegevens 020-160511,
telex 17199 of schrijf aan

T.C.'s VANAF 10 PPM

10 ppm/°C voor 1/10 tot 1/2 watt (0 tot +80 °C), 100 Ohm-400 K Ohm. Groter weerstandsgebied in 15 en 20 ppm. Compleete 26-typen serie leverbaar in 25 ppm/°C (-55 °C tot +175 °C); 15 Ohm tot 5 M Ohm

TOLERANTIE VANAF 0,01%

1/10 tot 1/2 watt. Waarden van 49,9 Ohm - 2 M Ohm. Vervaardigd op de Dale „established reliability“ (Mil-R-55182) lijn.

WAARDEN VAN 1 OHM tot 100 M OHM

1/10 tot 2 watt vanaf 1 Ohm tot 100 M Ohm (50-150 ppm/°C).

VERMOGEN TOT 12 WATT

Ingekapseld in aluminium. Berekend op max. 12 watt bij heatsink montage en 25 °C. Meer vermogen in minder ruimte bij buitengewone stabiliteit en T.C.

klees electronics

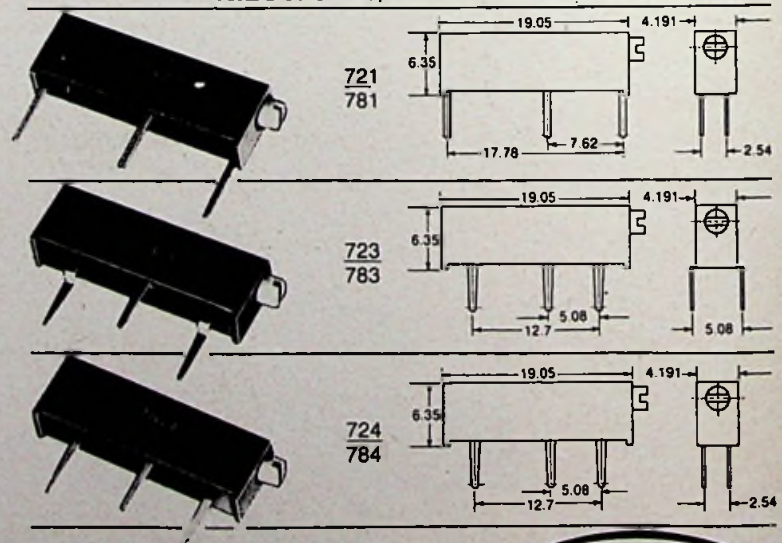
Roemer Visscherstraat 17 Amsterdam

er is altijd wel een gaatje voor **DALE TRIMMERS**

Op print-bordjes waar weinig ruimte beschikbaar is, komen de nieuwe Dale laag-profiel trimmers in aanmerking. Slechts 6,35 mm hoog bij 19,05 lang. Leverbaar in Cermet of draadgewonden, heldere of zwarte uitvoering. Een volle watt dissipatie bij 70 °C 25 slagen en buitengewone stabiliteit. Hermetisch afgesloten behuizing en leverbaar in 3 steekuitvoeringen. Zeer concurrerend geprijsd. Probeer ze.

Bel voor nadere gegevens en vergelijkingstabel met andere fabrikanten: 020-160511 telex 17199 of schrijf naar:

NIEUWE 720/780 SERIES TRIMMERS

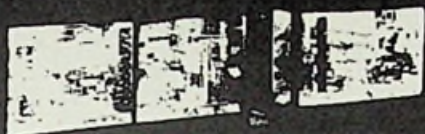


klees electronics

Roemer Visscherstraat 17
Amsterdam

DALE®

BOOGERD ELEKTRONIKA



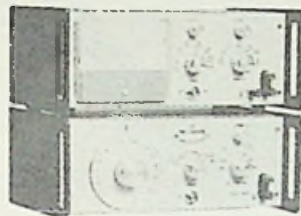
Boogerd Elektronika

HILLEDIJK 190 b en d - ROTTERDAM

TELEFOON 010 - 84 09 97

Op maandag zijn wij van 1 tot 6 uur en op vrijdag tot 's avonds 9 uur geopend.

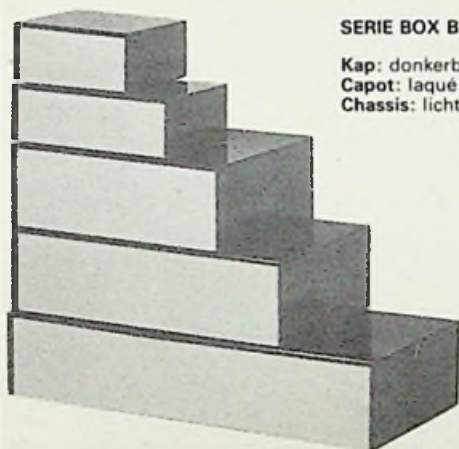
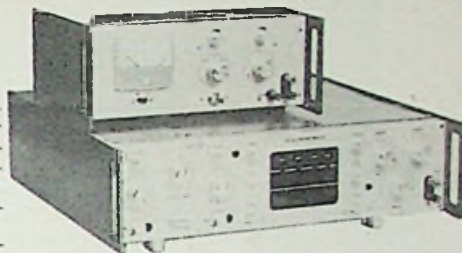
BOUW EN MEET NU MET POLYKIT



TYPE	BESCHRIJVING
BEM 014	AUDIOG GENERATOR
BEM 015	SINUS BLOKGOLF 10 Hz-1 Mc ELEKTRONISCHE MULTIMETER
BEM 016	10 Mc-AC-DC-SCOOP
BBT 016	DUBBEL SPOOR UITBREIDING
BED 004	GESTABILISEERDE VOEDING 0-30 V

PRIJS

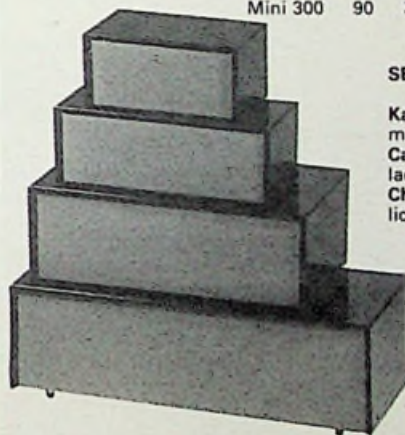
FL 429,-
FL 398,-
FL 398,-
FL 1098,-
FL 299,-
FL 449,-



SERIE BOX BL.

Kap: donkerblauwe moffellak.
Capot: laqué bleu nuit ou four.
Chassis: lichtgrijs/gris clair.

Box	Type	H	L	D/P	Prijs
	BL 130	60	130	130 mm	f 11,30
	BL 180	60	180	130	f 12,98
	BL 240	90	240	210	f 19,25
	BL 310	90	310	210	f 24,65
	BL 420	90	420	210	f 36,25

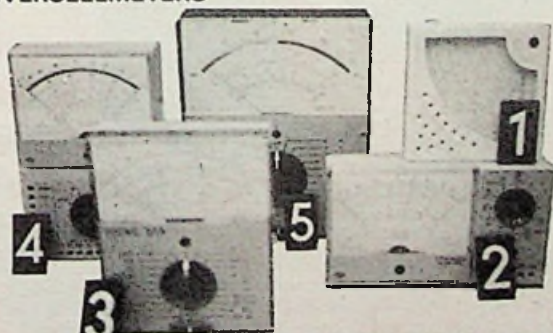


SERIE MINIBOX

Kap: moffellak antracietkleurig.
Capot: laqué anthracite au four.
Chassis: lichtgrijs/gris clair.

Type	H	L	D/P	Prijs
Mini 125	60	125	80 mm	f 10,50
Mini 175	65	175	80	f 11,65
Mini 230	80	230	130	f 17,65
Mini 300	90	300	130	f 22,60

UNIVERSEELMETERS



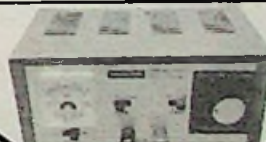
1 CITO 38	32 MEETBEREIKEN f 77,-
2 CORTINA MINOR	39 MEETBEREIKEN f 138,-
3 TESTER 20 K	48 MEETBEREIKEN f 150,-
4 SUPER 2000	52 MEETBEREIKEN f 224,-
5 MASTER 50 K	49 MEETBEREIKEN f 245,-

STROBOSCOOP

f 88,50



LICHT REGELBAAR
2 1/2-17 FLITSEN
PER SEC.



VOEDING TNG-1

f 123,-



WALKING SOUND LIGHT

4 kanalen v.
750 W.
f 130,-



1-VU METER f 7,70

3-TOERENTELLER 6-12 V f 62,-

U KUNT BIJ ONS OOK TERECHT VOOR: HALFGELEIDERS - WEERSTANDEN - CONDENSATOREN - LUIDSPREKERS - PHILIPS COMBIPAKS - TRANSFORMATOREN - PRINTPLATEN - ETSMIDDELEN - KONTAKT + SCHAKELMATERIAAL - UNIVERSEELMETERS - ANTENNE MATERIAAL - GEREEDSCHAP - MONTAGE + WIKKELDRAAD - SOLDEERBOUTEN - POTMETERS - BOEKEN

LEVERING ONDER REMBOURS OF NA VOORUITBETALING MET FL 4,00 VERZENDKOSTEN OP GIRO NR. 482074.
VOOR BELGIË ALLEEN NA VOORUITBETALING. WIJ LEVEREN OOK ALLE PHILIPS SERVICE ONDERDELEN.



WAHL ISO-TIP

Soldeerbout zonder netsnoer.
Werkt op Ni-Cd cellen
Opladen op 220 V of 12 V
Per lading 60 tot 100 soldeerver-
bindingen
Keuze uit diverse soldeerstiften.

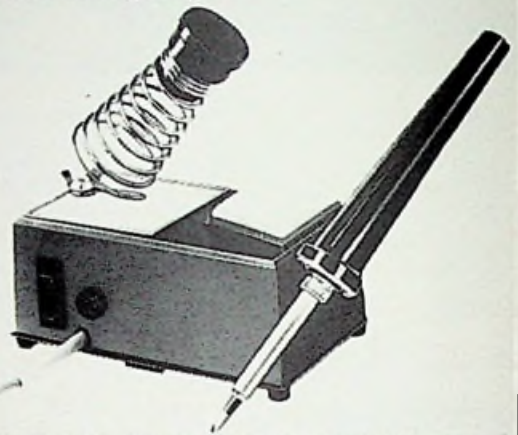
BELANGRIJK:

Bij de Wahl Iso-Tip geen inductie-
spanning op de soldeerstift.
Veilig voor gevoelige compo-
nenten, MOS, LSI, etc.

Soldeerbout in
laad-sokkel 220 V.

Weller

Professioneel solderen met automatische
temperatuurregeling

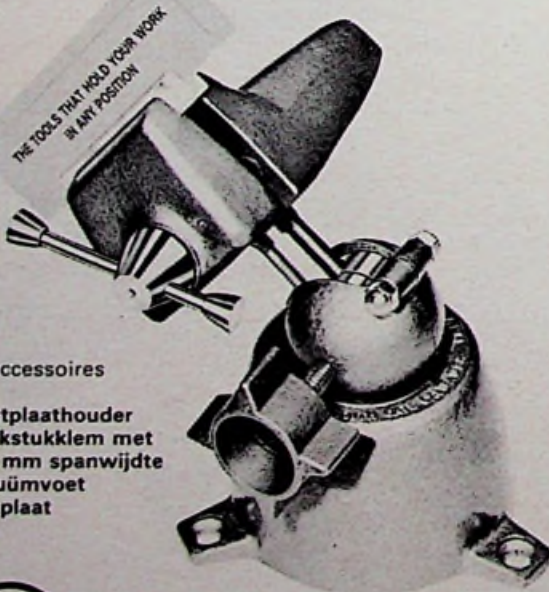


„WELLER“-soldeerbouten met automatische tempera-
tuurregeling zijn leverbaar voor 12 V, 24 V, 42 V, 110
V en 220 V

Behalve de hier afgebeelde artikelen levert TECHNICAL
TOOLS o.a. tangen en pincetten, de-soldeerapparatuur,
inspectiespiegels, boormachines voor printplaten, tin-
zuigers, loepen, naaldvijlen, inbusleutels in alle maten
(zowel mm als inch), enz. enz.
Vraagt onze catalogus: 130 pagina's vol bijzondere gere-
edschappen van topkwaliteit.

PanaVise Bankschroefjes

DRAAIEN EN KANTELEN UW WERKSTUK IN
ALLE DENKBARE STANDEN



Vele accessoires
o.a.:

- printplaatouder
- werkstuklem met
165 mm spanwijdte
- vacuümvoet
- vlakplaat
etc.



Parat

GEREEDSCHAPSTASSEN
GEREEDSCHAPSKOFFERS



Leverbaar
in LEDER of
kunstleder

• • •

INSTRUMENTENTASSEN
VOLGENS TEKENING.



TECHNICAL TOOLS B.V. - ROTTERDAM
Postbus 22031 - Hoogstraat 14 - Tel. 010-12 56 97





Perfectie door precisie.

Nieuwe technologieën kunnen theorie blijven - dat is ook een kwestie van het juiste gereedschap. En omdat theorie praktijk wordt, zijn er elektronicatangen van CRESCENT. Voor het knippen, buigen en afregelen - speciaal voor montage en service. In 23 verschillende uitvoeringen. Er mee werken zonder enige inspanning. Met handbescherming en samendrukveer. Zorgvuldig afgewerkt. Door lange levensduur bijzonder economisch. Alle zijknijptangen hebben inductie-geharde snijkanten.

XCELITE komt met een complete collectie assemblage-gereedschappen voor de elektro-elektronica-branch. Uitwisselbare gereedschap combinaties vergroten het toepassingsgebied aanzienlijk. Voor vele jobs... compacte gereedschapsets.

En voor soldeerwerk zonder problemen: WELLER soldeergereedschap met temperatuurregeling.

Precisiegereedschappen voor professionele handen... Cooper heeft ze.



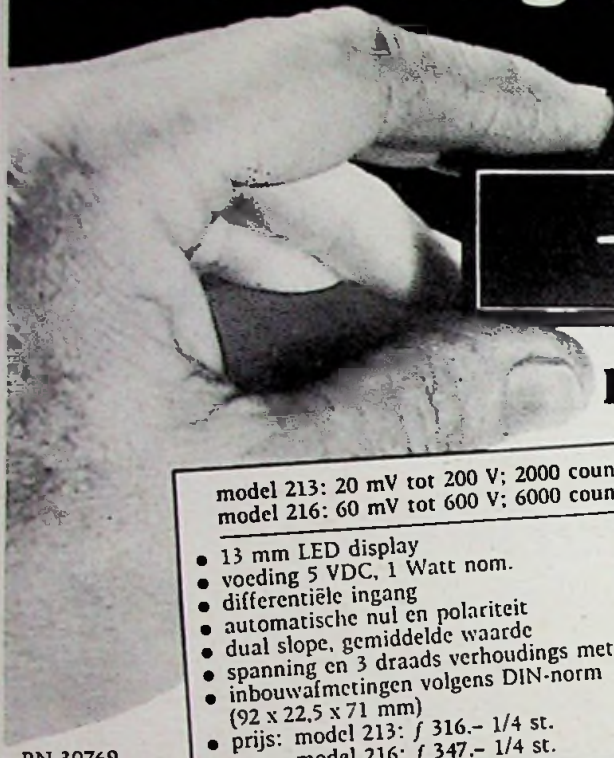
The Cooper Group

CRESCENT · LUFKIN · NICHOLSON · WELLER · XCELITE

The Cooper Group Deutschland GmbH
7122 Besigheim/Württ. Telefon: (07143) 7063/64/65 Telex: 724928 Welo d



de kleinste digitale paneelmeters van rood



-1.967

Dat zijn de Newport modellen 213 en 216.

model 213: 20 mV tot 200 V; 2000 counts
model 216: 60 mV tot 600 V; 6000 counts

- 13 mm LED display
- voeding 5 VDC, 1 Watt nom.
- differentiële ingang
- automatische nul en polariteit
- dual slope, gemiddelde waarde
- spanning en 3 draads verhoudings meting
- inbouwafmetingen volgens DIN-norm (92 x 22,5 x 71 mm)
- prijs: model 213: f 316.- 1/4 st.
model 216: f 347.- 1/4 st.

RN-30769

Evenals alle andere populaire Newport-meters
UIT VOORRAAD leverbaar.

Wilt u meer weten?

Schrijf of bel even naar de OEM-DIVISIE van:

C.N. Rood B.V.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2109
TELEF. 070-996360 - TELEX 31238

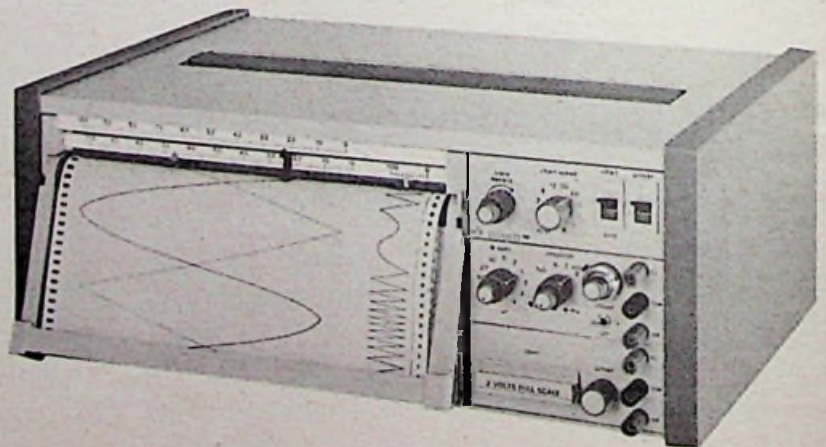


GOULD voor probleemloos registreren

De GOULD-BRUSH 110 STRIP CHART RECORDER, schrijft met één- of twee pennen op een kanaalbreedte van 250 mm en is speciaal ontwikkeld voor analytische metingen en procescontrole.

De thermische pen met keramische schrijftip, staat borg voor een perfecte registratie en wordt door GOULD levenslang gegarandeerd.

Plug-in versterkers zijn in diverse uitvoeringen leverbaar.

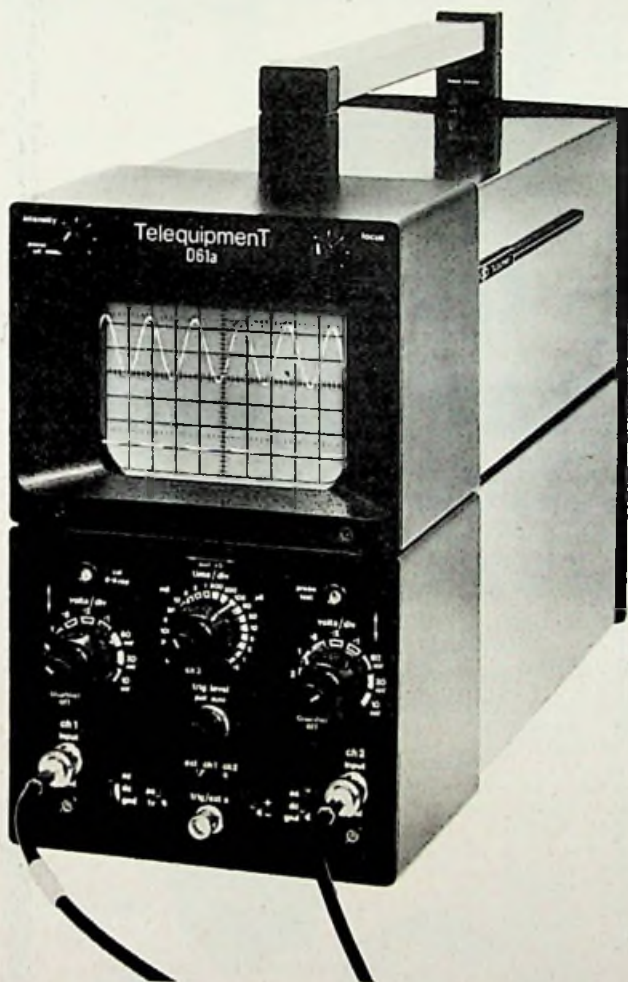


Uitvoerige documentatie wordt u op verzoek gestuurd door:

GOULD INSTRUMENT SYSTEMS
Postbus 56, Hilversum, Tel. (02150) 1 24 51

Telequipment d.61 in een nieuw jasje

D61A



De misschien wel populairste oscilloscoop van dit ogenblik, de D61, heeft een opvolger gekregen, de D61A. De constructie is nog wat robuuster geworden, want de D61 is een zeer bereisde oscilloscoop. Tegelijkertijd hebben we hem in een meer eigentijds jasje gestoken, maar verder is het uw goeie, vertrouwde D61 gebleven.

Een laaggeprijsde oscilloscoop, ideaal voor TV-service, voor laboratoria en onderwijs, ideaal ook voor de zendamateurb.

10MHz - Twee Kanalen

- Gevoeligheid 10mV bij 10MHz
- Groot 8 x 10 cm scherm
- Automatisch geregelde ge"chop" te of afwisselende weergave
- Automatische triggering, bovendien automatische selectie van TV-lijn of -raster
- X-Y mogelijkheid

Prijs: f. 1140.- excl. btw

* *Tengevolge van de huidige onvaste valutaverhouding met het Britse pond sterling, wordt op alle Telequipment producten een aantrekkelijke korting verleend. Bel voor nadere inlichtingen 02968 - 6155.*



TEKTRONIX®

Meidoornweg 2, Badhoevedorp. Tel.: 02968 - 6155

BON

Zend mij documentatie over de nieuwe Telequipment D61A.

In open enveloppe, ongefrankeerd zenden naar antwoordnummer 8538 Badhoevedorp

naam:.....

bedrijf of instelling:.....

afd:.....

adres:.....

plaats:.....

NIEUW

In het leveringsprogramma van: **CANNON**

- * **D-SUB MINIATUUR** met:
 - wire wrap kontakten
 - rechte print kontakten
 - haakse print kontakten
- idc kontakten (voor bandkabel)

* **FIXAFLEX**

- de connector voor „flatconductor” kabel met 5-40 kontakten, in verschillende behuizingen.

* **UNISWEP**

- de betrouwbare connector voor telecommunicatie; leverbaar in 9-18-27-36 kontakten voor stekers. „eindeloos” opbouwbaar met strips van 9 kontakten voor het chassis-gedeelte.

* **G06. DE EUROCARD-CONNECTOR**

- nu ook met coax-power-hv kontakten

* **G08-V (SPEEDY)**

- Voor de ideale verbinding tussen (spectra) Bandkabel en uw print in 10-14-16-20-26-34-40 en 50 kontakten.

* **LICHTGELEIDERS**

- deze fiberoptics zijn in 4 connector series met fiber-fiber fiber-detector en fiber-source beschikbaar.

avio-diepen bv

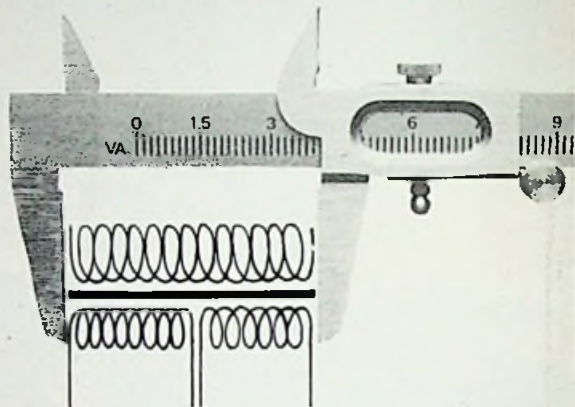
vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)

tel 070-994540

telex 32030



EREA



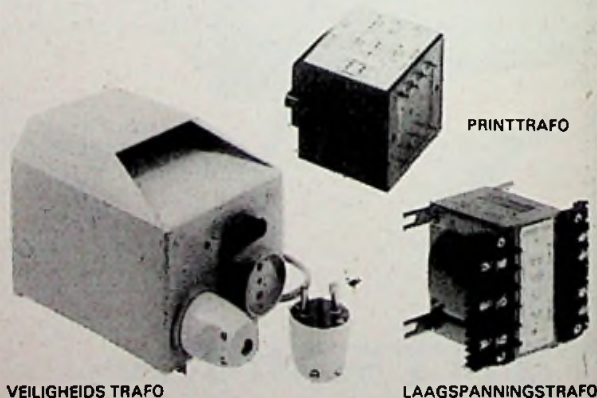
trafo's van formaat

EREA maakt transformatoren van 3 tot 47 cm, oftewel van 1,5 tot 16.000 VA, in een uitgebreid standaardprogramma met vele spanningsmogelijkheden direct uit voorraad leverbaar.

Afwijkende spanningen op aanvraag.

EREA is tevens gespecialiseerd in:

- gestabiliseerde voedingen van 1 tot 10 Ampère
- gedrukte schakelingen



VEILIGHEIDS TRAF0

LAAGSPANNINGSTRAFO



HATEHA B.V.

elektrotechnische handelsonderneming
postbus 111 hazerswoude-rd.
tel. 01714-2300/2595 telex 33595

Nieuwe T.T.L. prijzen (incl. B.T.W.!)

Hfl. BF		Hfl. BF	
7400	1,05 16	7470	1,75 27
7401	1,05 16	7471	1,70 26
7402	1,05 16	7472	1,50 23
7403	1,05 16	7473	1,50 23
7404	1,25 19	7474	1,75 27
7405	1,25 19	7475	2,60 40
7406	1,75 27	7476	1,95 30
7407	1,75 27	7477	4,35 67
7408	1,25 19	7478	1,85 28
7409	1,25 19	7479	2,70 42
7410	1,05 16	7480	2,70 42
7411	1,45 22	7481	3,90 60
7412	1,95 30	7482	1,85 28
7420	1,05 16	7483	4,35 67
		7484	5,75 88
		7485	4,55 70
		7486	4,63 71
		7487	5,00 77
		7488	4,80 74
		7489	3,90 60
		7490	3,90 60
		7491	3,90 60
		7492	3,90 60
		7493	3,90 60
		7494	3,90 60
		7495	3,90 60

NIEUW

- Auto-service-meetapparaat . . f 59,00 BF 908
print nr. 9449
- Stroboskoop en kampeerverlichting
print nr. 9476 f 43,95 BF 676
- Toerenteller: print nr. 9460 . . . f 19,95 BF 307
- Eenvoudige intervalschakelaar f 16,50 BF 254
print nr. 9474-1
- Universele interval-schakelaar f 20,20 BF 311
print nr. 9474-2
- Puntenteller op TV print nr. 9405 f 146,85 BF 2259

Elektorskoop: 10 MHz skoop dubbel baan
print nr. 9099-1 a. X-print:

print nr. 9099-2 b. Y-print:
(2 stuks nodig)

print nr. 9099-3 c. Voedingsprint:

print nr. 9099-4 d. Hoogspanningsprint:
1000 V:

print nr. 9099-5 e. Eindversterkerprint:

kompleet met schakelaar en connector f 104,25 BF 1604
kompleet met schakelaar en connector f 79,60 BF 1225
kompleet met trafo f 128,65 BF 1979
kompleet f 37,45 BF 576
kompleet f 60,20 BF 926

print nr. 9099-6 f. Basisprint:

kompleet met connector

g. miniaturschakelaars: f 27,95 BF 430
h. BNC-chassisdelen: f 27,90 BF 429
i. Beeldbuis 7 cm, met afscherming en voet: f 149,00 BF 2292
k. Kast, speciaal ontworpen voor goede afscherming. f 170,00 BF 2615
Totaal f 878,85 BF 13521
Bij aanschaf in één koop f 799,00 BF 12292



Feedback versterker



Frequentiemeter

de boer elektronika

de Merodelei 105, Turnhout,
BELGIE, Tel. 014-418080
Kleine Berg 41, Eindhoven
NEDERLAND, Tel. 040-22607



PLL feedback ontvanger

Plus 76, voeding

Nieuwe prijzen van bouwpakketten

Elektuurvoeding: Voeding regelbaar van 5-30 Volt bij 2.4 Ampère. Kortsluitvast, exclusief trafo
print nr. 1341 f 39,55 BF 608

EKWA: Eindversterker tot maximaal 100 Watt.
print nr. Met eindtransistoren Tiptypen . . . f 60,60 BF 932
1499 Met eindtransistoren M.J. typen . . . f 75,30 BF 1158

PLL stereodecoder met MC 1310 P. f 31,65 BF 487
print nr. 1477

Edwin versterker 20 Watt: Regel- en eindversterker 20 W. Exclusief koeling voor de eindtransistoren en potmeters . . . f 32,80 BF 505

Frequentiemeter: Frequentiemeter tot 20 MHz met led-uitlezing
print nr. 9314 a. Teldecode (6 stuks nodig) f 18,80 BF 289
print nr. 9313 b. Leddisplay: f 47,95 BF 738

print nr. 9033 c. Frequentiemeter: f 42,45 BF 653
print nr. 4046 d. Voeding: f 50,70 BF 780

print nr. 9031-1 e. Meetversterker: f 30,40 BF 468
print nr. 9031-2 f. Voeding - 5 Volt: f 13,45 BF 207

g. Kast + knoppen + netsnoer f 76,35 BF 1175

Totaalprijs in één koop: f 330,25 BF 5081

Drumstel met IC M252: Drumstel met 8 instrumenten en 15 ritmes

print nr. 9110 a. Ritmeprint: f 74,75 BF 1150
print nr. 9344-2 b. Basisprint: f 78,95 BF 1215

print nr. 9344-1 c. Instrumentprint: (5 stuks nodig) f 6,15 BF 95

d. Diodematrix: f 24,95 BF 384
Totaalprijs in één koop f 202,50 BF 3115

Drumstel met IC M353: Totaalprijs f 210,75 BF 3242

SSB-ontvanger: f 87,50 BF 1346
print nr. 6031

Kuko-versterker: Zeer goede kwaliteit hoofdtelefoonversterker
print nr. 9011 ook bruikbaar als regelversterker f 137,35 BF 2113

LPS-1: Voeding regelbaar 1-30 Volt, 2 Amp., zeer stabiel.
print nr. Totaal excl. trafo: f 52,80 BF 812

6027 Totaal excl. trafo: f 89,75 BF 1381

Geïntegreerde spanningsregelaar: Voor diverse spanningen. Kortsluitvast, met μ A723, f 21,40 BF 329

OTA-PLL: Gewenste uitvoering opgeven . . f 40,00 BF 615
print nr. 6029

Gas-alarm: f 98,30 BF 1512
print nr. 5026

T.V.-geluid: Brengt het geluid van uw T.V. op hifi niveau.
print nr. 6025 f 73,35 BF 1128

Blok sinus-driehoek generator: f 55,35 BF 851
print nr. 9016

T.T.L. voeding: Voeding zeer stabiel 5 V, 2 Amp., inclusief trafo f 50,70 BF 780

Plus 76, voeding: 1,5-25 Volt, 1,5 Ampère. Geheel compleet bouwpakket met bedrukte kast, meters, knoppen, stakerbussen, koelmateriaal enz. Zie foto in Elektuur 152 (blz. 523) f 159,00 BF 2446

FM 76, tuner: Met meerslagenpotmeter, front-end EF 5600, print nr. 9356 meter, trafo enz. Compleet voor f 258,00 BF 3969

PLL feedback ontvanger: Geheel compleet met tuner FD1A, print nr. 6022 keramisch filter rood, meter, trafo, bewerkte kast . . . f 219,00 BF 2907

EKWIN 60 V: 50 Watt versterker, met koelmateriaal
print nr. 9401 f 69,95 BF 1076

Kast voor Equin f 54,85 BF 844

EKWIN 45 V: 25 Watt versterker, geheel compleet
print nr. 9401 f 62,95 BF 968

Feedback versterker: 2 x 10 Watt versterker, omvat ook de print nr. 6022c regelversterker en de voeding. Compleet met trafo en bedrukte en geboorde kast f 189,00 BF 2907

Bestellen:

Voor Nederland:

Onder rembours of bij vooruitbetaling met f 5,60 verzendkosten op gironr. 2155669 of op Alg. Bank Nederland, Wal, Eindhoven nr. 52.72.38.104. Kleine Berg 41, Eindhoven, tel. 040-22507.

Voor België:

Onder rembours of bij vooruitbetaling met BF70 verzendkosten op PCR 000-0335604-81, of Bank van Brussel, Turnhout no 32006 26 202-40. de Merodelei 105, Turnhout 2300, tel. 014-418080.

ANALOGIC

ADVISEUR

voor digitale paneelmeters (DIN), A/D/A omzetters,
S en H versterkers, chopper versterkers,
industriële data-acquisitiesystemen.

voor f 1550,- overall en snel temperaturen

De AN 5365 van Analogic is een draagbare 4 digit temperatuurmeter/ -kalibrator, waarmee snel temperaturen kunnen worden gemeten. Op dit instrument kunnen twee thermokoppels (J,K,R,S, T en E) tegelijk worden aangesloten, waardoor een zeer breed temperatuurgebied (-190^o tot + 1702^oC) wordt bestreken.

Een 512-bits ROM zorgt voor digitale linearisatie van de thermokoppelspanningen. Automatische komma, nulpuntinstelling, koudelaskompensatie en oplaadbare batterijen zijn standaard.

specificaties

nulpuntsdrift:	< 0,5 μ V per $^{\circ}$ C
eigen ruis:	< 1 μ V piek-piek
ingangsimpedantie:	20 MegOhm
resolutie:	0,1 $^{\circ}$ C

Breuk van het thermokoppel, "open ingang" of oversturing wordt automatisch gesignaleerd.



kalibratie

Het instrument kan evenzeer worden gebruikt voor het simuleren van thermokoppelspanningen en is hierdoor ideaal voor het kalibreren van temperatuurregelaars en -instrumenten. Uitvoerige documentatie over dit bijzondere instrument sturen wij u graag toe.

Prijs exkl. btw f. 1550,-



KONING EN HARTMAN
elektrotechniek b.v.

koperwerf 30, den haag, tel: 070-67 83 80*, postbus 8220

DATA CLEANER

BEST

ANTI ALIASING
FILTERS

FOR DATA ACQUISITION
AND SIGNAL PROCESSING

*Local, Remote and
On-Card Programming
of Cutoff Frequency*

*Up to 16 Independent
Channels in 5 1/4" Panel*

*Cutoff Frequency Range:
01 Hz to 150 KHz*

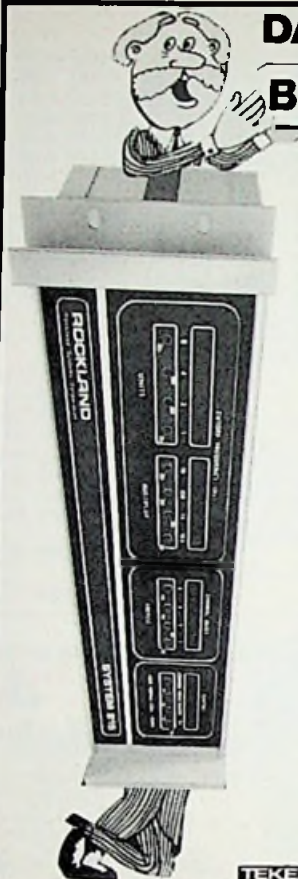
*Rolloff: 48 dB/octave/
channel*

*Responses: Butterworth
and Bessel*

*Functions: Low Pass,
High Pass, Band Pass,
Band Reject*

Dynamic Range: 80dB

Passband Gain: 0dB

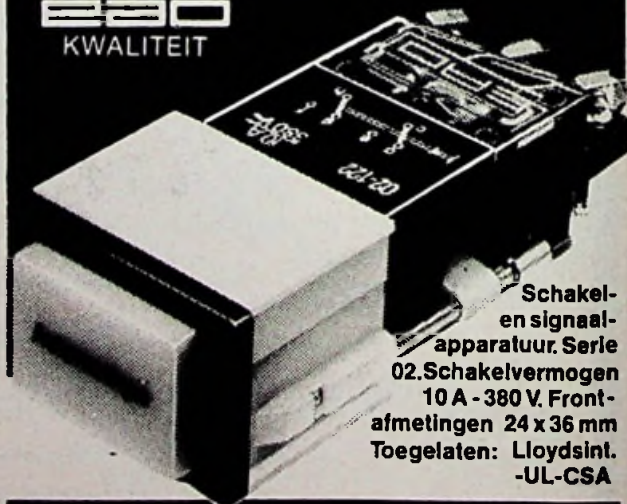


TEKELEC **TA** AIRONIC

020 - 92 87 66

SCHAKEL OVER OP.

230
KWALITEIT



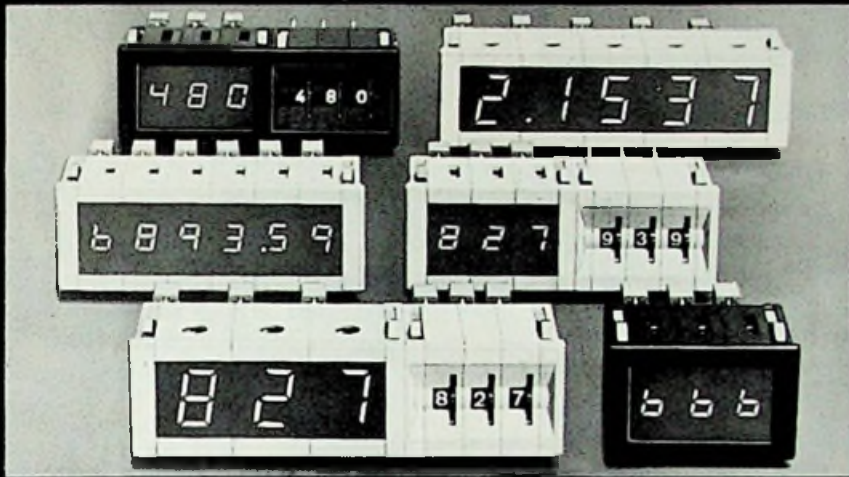
Schakel-
en signaal-
apparatuur. Serie
02. Schakelvermogen
10 A - 380 V. Front-
afmetingen 24 x 36 mm
Toegelaten: Lloydsint.
-UL-CSA



FIGROEN B.V.

Zomerhofstraat 52 Postbus 66
Rotterdam tel. 010 - 65 46 00.

Digitale veelzijdigheid



met **Contraves duimwielchakelaars en display modules.**

CODICOUNT DIGITALE DISPLAY UNITS

Een serie 7-segment led-display modules met een karakter-hoogte van 7 of 16 mm.

Elke unit bevat een TTL decoder-driver circuit en kan geleverd worden met geheugen en \pm symbool.

Contraves biedt in de 7 mm reeks eveneens een familie teller-modules aan.

In de 16 mm reeks bestaat bovendien een display met latch en decoder in C-mos.

De modules kunnen gemakkelijk samengebouwd worden tot een multi-digit display en vormen tezamen met de populaire Multi-switch serie een esthetisch verantwoord geheel.

MULTISWITCH

Thans bestaan er bij Contraves 14 verschillende types van modulaire duimwielchakelaars. Ze werden speciaal ontworpen voor paneelmontage. De constructie is zodanig gekozen, dat de schakelaar als losse unit of als samengebouwde module van meerdere schakelaars kan worden toegepast.

De multiswitch is leverbaar met 10, 11, 12 of 16 posities en geeft als uitgang een decimale, binaire of speciale code.

Contraves voert meer dan 250 codes in standaard-uitvoering.

Contraves



telereX B.V.

Anna Paulownastraat 46 – DEN HAAG
Tel. 070/46.93.36 - Postbus 3500 - Telex: 33 270



handic scanner handic 006

Radio-Scanner in miniformaat

8 kanalen

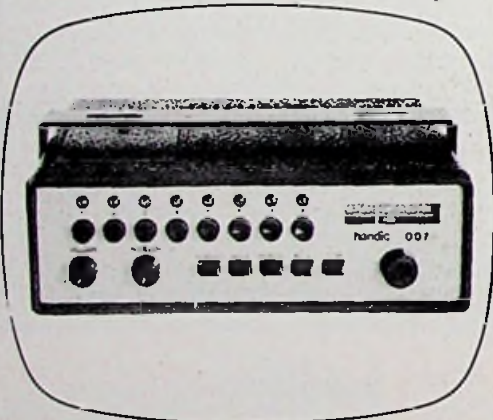
Voldoet aan de nieuwste veiligheidseisen rubber stootrand en rubber knoppen.

Frequentiescanner voor 80 en 160 MHz band.

Een volwassen scanner met alle technische eigenschappen van de grote typen. Door de zeer kleine afmetingen is inbouw in elke auto mogelijk en verder de toepassing van een handige draagcassette voor portable gebruik.

Elk kanaal kan afzonderlijk in- of uitgeschakeld worden terwijl de scanner zowel handbediend als automatisch kan werken. De ingebouwde luidspreker geeft een heldere en krachtige weergave. De ervaring met handic scanner zijn zeer goed.

f. 498,-- incl. B.T.W.



handic 007 Radio-Scanner

voor mobilifoonverkeer, politie, brandweer, taxi en vele andere diensten.

Autoradio en frequentie-aftaster in één compacte eenheid.

Voor robuust gebruik in auto's of andere vervoermiddelen.

Frequentiescanner voor 80 en 160 MHz band.

Terwijl U de ingebouwde FM-radio beluistert, tast de frequentiescanner 2 x per seconde alle 8 kanalen af. Komt een bericht binnen op één der kanalen, dan wordt de ontvangst van de radio onderbroken. Na het bericht schakelt deze automatisch in. De kwaliteit van dit handic produkt is bijzonder hoog en garandeert een ongestoorde werking.

f. 747,-- incl. B.T.W.

Ik wil graag meer informatie over de handic apparaten.

Naam:


Straat:

Plaats:

handic

handic benelux b.v.
rijksweg 79
limmen
tel. 02205 - 1888






VERTRAGING OP MAAT

BMP

DIVISION OF BOURNS

Bourns Magnetics Products divisie fabriceert o.a. een zeer breed programma delay lines; standaard of naar uw specificaties.

- vertragingen van 5 nsec tot 1 μ sec (std)
- met of zonder taps (4-25 std)
- impedantie 50, 100, 200, 300 of 500 Ω
- delay/rise-time verhouding 3-20 (std)
- temp. coëff. 60, 100 of 300 ppm (std)
- lage distorsie (10% max std)
- lage verzwakking: 1,2-15% std
- ook in DIL-14 of DIL-16 huis
- ook met ingeb. afsluitimp.
- ook continu instelbaar
- ook programmeerbaar
- ook afgeschermd

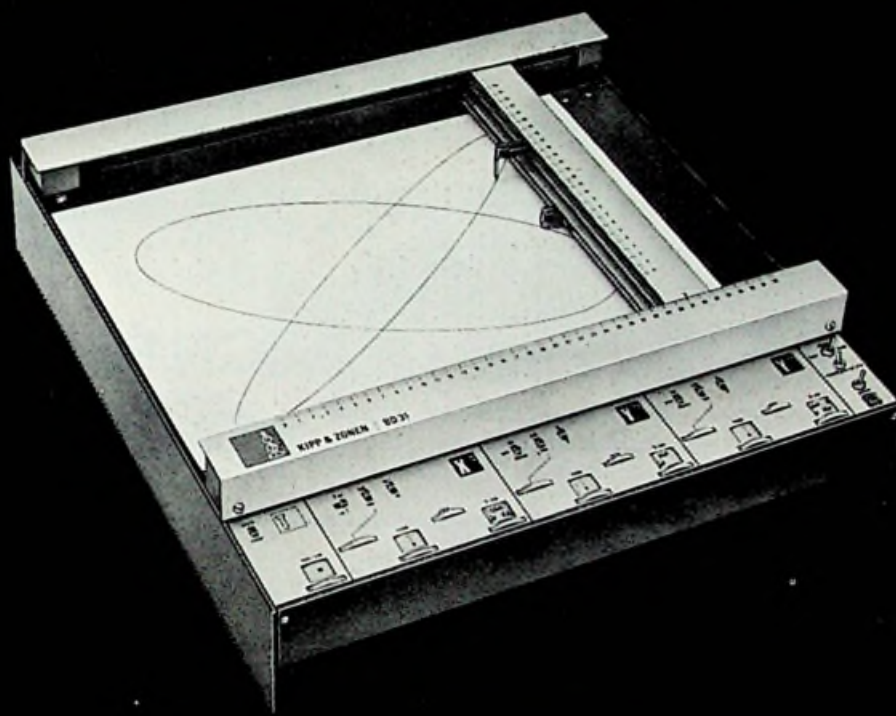


...meer dan alléén potentiometers.

POSTBUS 37 VOORBURG (Z-H) TEL. 070-874400*

KIPP & ZONEN MODEL BD 30 EN BD 31

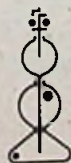
TWEE X-Y RECORDERS VAN FORMAAT
REGISTRATIE VAN X-Y-t EN X-Y₁-Y₂-t



MODEL BD 30 X-Y recorder, formaat A3 (250 x 380 mm)
standaard uitgevoerd met timesweep en
nulpuntsonderdrukkers op de X en Yas.
Gevoeligheid van 25 μ V/cm - 5V/cm in 17 stappen.
Schrijfsysteem met fibertip wegwerppennen.

MODEL BD 31 X-Y₁-Y₂ recorder, formaat A3 (250 x 380 mm)
standaard uitgevoerd als het model BD 30,
maar met dubbele Yas.

BELT U ONS VOOR PRIJZEN, DOKUMENTATIE EN DEMONSTRATIE

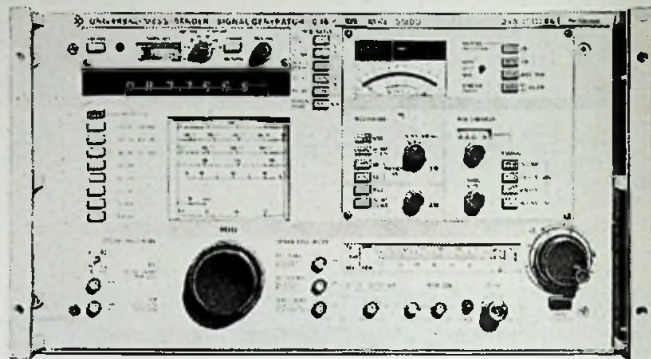


KIPP & ZONEN

Delft, Mercuriusweg 1, Tel. 015-561000, Postbus 507

de universele meetzender

De SMDU, 140kHz tot 525(1050)MHz, van Rohde & Schwarz is een werkelijk universele meetzender.



Om te beginnen is de SMDU in drie standaard-uitvoeringen leverbaar:

1. Standaard, met 145dB signaal/ruis-afstand, digitale HF- en LF frequentiemeting, AM- en FM moduleerbaar en synchroniseerbaar.
2. Universele uitvoering, stereo moduleerbaar, met autoranging LF Volt- en zwaaimeter en een vervormingsarme LF generator van 15Hz tot 150kHz.
3. Navigatie uitvoering, is gelijk aan de universele versie, echter met meetmogelijkheden voor vliegtuig navigatie-ontvangers.

Bovendien kunnen alle uitvoeringen met diverse options worden uitgebreid: o.a. synchronisatie, overspanningsbeveiliging, 1 GHz externe frequentiemeting en 1,05 GHz frequentieuitbreiding. De traploze uitgangsverzwakker en de mogelijkheid tot het verspringend synchroniseren op 6 verschillende kanaalafstanden verkorten de meettijd aanzienlijk.

Wilt u meer informatie?
Schrijf een briefje of bel even naar
de HOOG-FREQUENT DIV. van:

C.N. Rood B.V.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2100
TELEF. 070-996360 - TELEX 31238



RS-9761

Geef Uw PROTOTYPE - Apparaten 'n PROFESSIONAL uiterlijk

Uw Indicatie-tekst- of instructieplaten volgens Uw ontwerp/lay-out worden in geanodiseerd aluminium plaat langs fotografische beeld-overdracht (geen silkscreen) gemaakt.

De kwalitatieve voordelen zijn:

- Schuur- en krasvrij.
- Licht-, hitte- en korrosiebestendig.
- Uitgevoerd in de kleuren Zwart; Rood; Blauw; Groen enz.
- Dikte's leverbaar 0,5, 0,8, 1, 1,6, 2, 3, of 4 mm.
- Zeer korte levertijden binnen 1 week (spoedorders binnen 24 uren).
- Betaalbare prijzen.

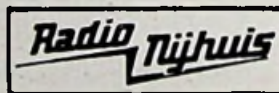
Wij zijn gespecialiseerd in kleine series of prototype.
Als U meer wilt weten, belt of schrijft U aan:

DUTCH GRAPHIC SYSTEMS AMSTELVEEN BV.

Postbus 323 Amstelveen tel. 020-433405 of bedrijf 02968-5172

Bekende adressen te:

Enschede



Oldenzaalsestr. 94-96-104
Enschede

Telgen 11
Hengelo

alles voor 2 M.

Roosendaal

**JONGENELEN
SERVICE CENTER**
Raadhuisstraat 38
Tel. 01650 - 3 77 09

Den Haag

„Radio Gerrése”

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag
Tel. 070 - 32 59 16

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen
Voorsteek 3
Tel. 05100 - 2 82 14 -
3 38 04

marconi's counters zijn raak



drie in één klap

De counters van Marconi Instruments zijn raak. In één klap maar liefst drie nieuwe, professionele frekwentietellers. Die stuk voor stuk meetellen. In prijs en prestaties. Dank zij de allernieuwste MOS/LSI-technieken.



1 model TF2430
frekwentiebereik
10 Hz - 80 MHz
prijs f 1.360,- exkl.btw



2 model TF2431
frekwentiebereik
10 Hz - 200 MHz
prijs f 1.665,- exkl.btw



3 model TF2432
frekwentiebereik
10 Hz - 560 MHz
prijs f 2.585,- exkl.btw

perfekte technische eigenschappen

- directe frekwentiemeting zonder pre-scaler
- resolutie 0,1 Hz max.
- AGC op ingang, waardoor geen gevoeligheidsinstelling
- groot dynamisch bereik
- standaard ageing rate $\pm 2 \times 10^9$ per dag
- frekwentiestabiliteit naar keuze
- duidelijk afleesbaar LED-display
- geen afleesfouten door onderdrukking van niet-gebruikte digits tijdens meting

Uitvoerige documentatie sturen wij u op aanvraag gaarne toe.



KONING EN HARTMAN

elektrotechniek b.v.

koperwerf 30, den haag, tel. 070-67 83 80*, postbus 8220

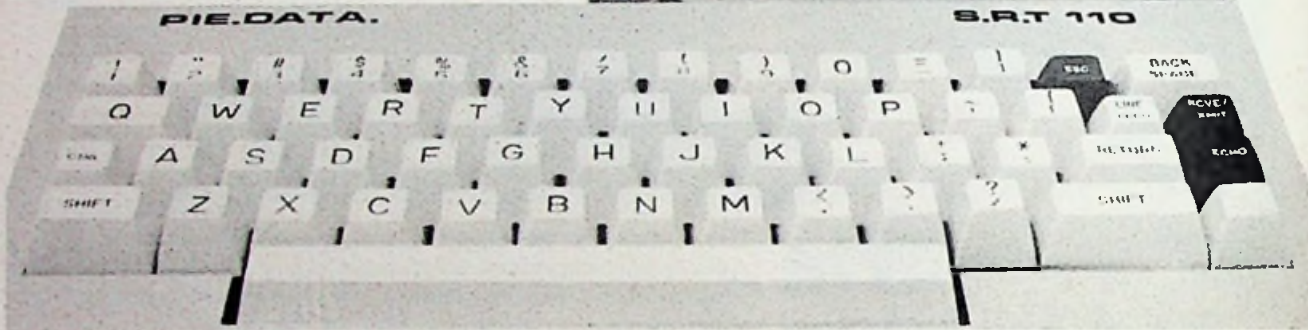
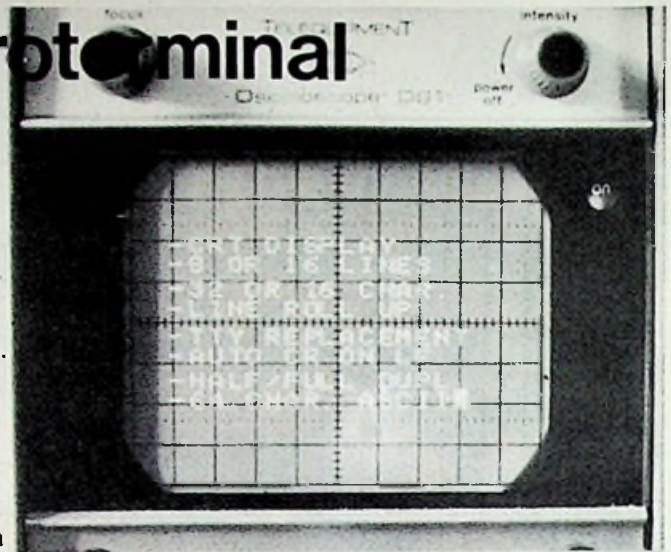
het eerste microterminal

- Alpha numeriek terminal met weergave op uw eigen scoop.
- Asynchrone seriële interface, RS 232C - 20/60 mA current loop, TTL. Half/full duplex, 110 baud.
- Klein en licht, ideaal voor "field service" geruisloos, geen papierverspilling.

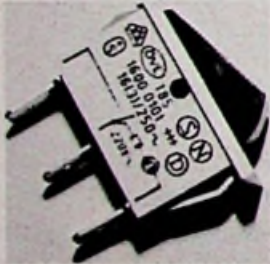
Bel of stuur een kaartje voor verdere informatie.
 maastricht burg.ceulenstraat 2b tel.043-50223

PIE DATA

projectburo voor informatieverwerkende elektronika



SCHAKELAARS IN VELE UITVOERINGEN



W. GEUKEN B.V. - DEN HAAG
 Surinamestr. 39 - Postbus 1839
 Tel. 070 - 46 29 14 en 46 38 39

„MARQUARDT“

IMPORT EXPORT ELEKTRONIKA

Wij kopen al Uw elektronische Componenten en/of complete Apparaten (Restpartijen) Tegen kontante betaling

Postbus 184
 Wassenaar
 tel.: 070 - 46 59 65

medifo medifo medifo medifo =

LEVERTIJD 2 TOT 3 WEKEN

PROEFPRINT 48 UUR

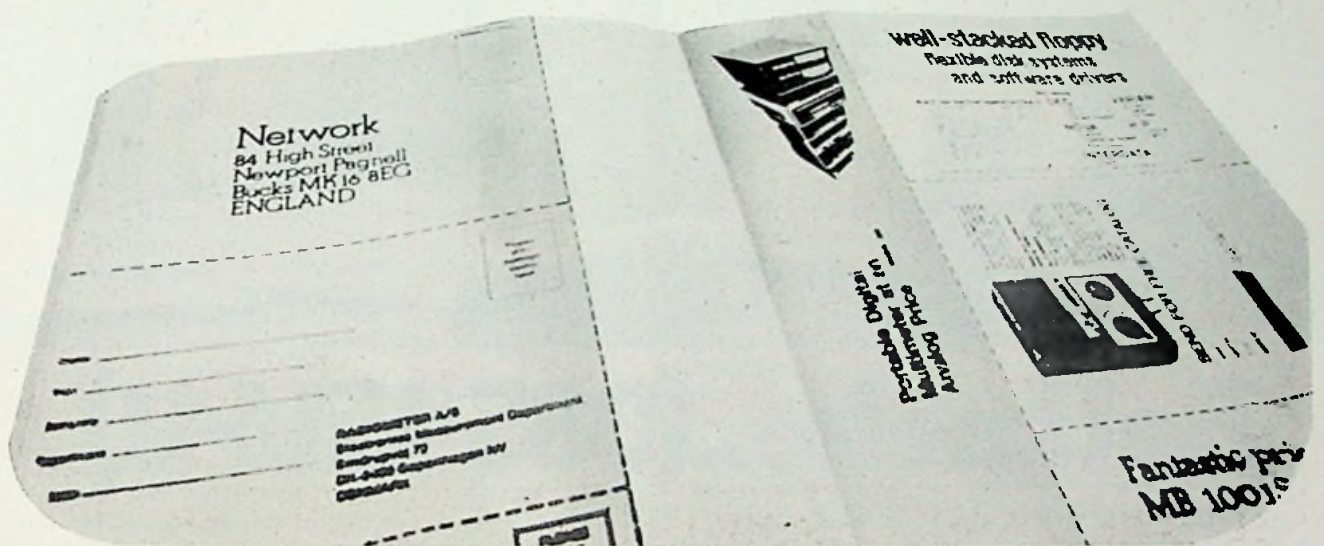
PRINTED CIRCUITS =



DUBBELZIJDIG
 KOPERGEËTST
 GALVANISCH LOOD-TIN
 GOUDCONTACTEN
 ONDERDELENMONTAGE

KORTE MARGARETHASTR. 5-7
 HAARLEM 023 310531

RE Info-kaarten wat is dat nu?



De INFOKAARTEN van RADIO ELEKTRONICA, het nieuwste en enige medium in de elektronica-branche dat zich specifiek richt op respons.

Wat is er zo nieuw aan INFOKAARTEN.

De RE-INFOKAARTEN geven alleen produktinformatie. Geen redactie, geen technische verhalen. Alleen duidelijke informatie per produkt, om snel geïnformeerd te raken over dat produkt. Dat is namelijk zo nieuw aan de INFOKAARTEN: een snel eenvoudig en rechtstreeks contact tussen de professionele elektronica gebruiker en adverteerder. De Nederlandse elektronica branche heeft hiermee een medium om nieuwe produkten bij zijn prospects te benadrukken.

Wat is er zo uniek aan de INFOKAARTEN

De RE-INFOKAARTEN geven u een goedkoop contact met uw markt. De infokaarten verschijnen in een oplage van 12 000 exemplaren. De gemiddelde prijs per kaart is f 600,-.

Dat betekent dat de kosten per kontakt slechts 5 cent zijn. Kunt u zelf goedkoper, efficiënter, doeltreffender en eenvoudiger communiceren met uw markt? „Daar komt nog bij dat u zo een eigen interessant adressenbestand kunt opbouwen van geïnteresseerde prospects.” Een unieke prijs voor een medium.

Hoe werken INFOKAARTEN

„De hedendaagse elektronicus wordt overspoeld met informatie. Indien men informatie wil ontvangen over een bepaald produkt, dan kan het werken duren voor men respons heeft. De RE-INFOKAARTEN maken aan deze onbevredigende situatie een einde.” Men scheurt simpelweg de betreffende kaart uit waarop het produkt of dienst staat. De INFOKAART gaat rechtstreeks naar het betreffende bedrijf en de juiste afdeling. Hierdoor

wordt vertraging, bellen en derhalve onnodig wachten voorkomen. Een nieuwe, extra service voor de adverteerder en de prospect.

BON

Vul de bon in, zend hem in een gesloten enveloppe aan: Kluwer Technische Tijdschriften bv Antwoordnr. 7 Deventer. De postzegel is voor onze rekening. Of bel 05700-75522 toestel 317 of 318.

Wilt u contact opnemen omtrent

- technische gegevens
- 'n advertentiecontract

naam:
 bedrijf:
 functie:
 adres:
 woonplaats:
 tel:

RE 1

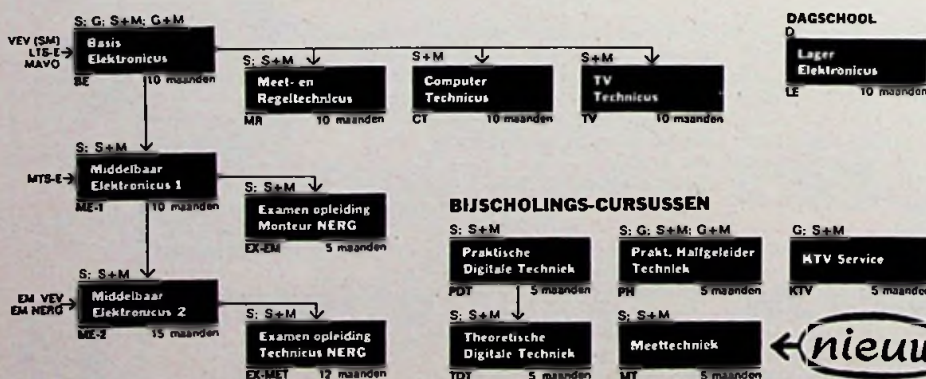
De RE-INFOKAARTEN sluiten aan bij een markt waar men gewend is vooruit te denken.



Bel Ineke..(085/451641)

Bij ons kunt u op verschillende manieren studeren, nl. schriftelijk (S); schriftelijk + mondeling (S+M); of mondeling (M)! Vraag om een studie-gids, zesde druk, (bel 085/451641 of stuur de bon in). De mondelinge begeleiding bij onze cursussen start altijd begin september of medio januari.

CARRIERE-CURSUSSEN



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem
Tel. 085/451641

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk: BVO/SFO 129.448.

of vanuit België
00/31 85 45 16 41

Studiemethoden:

S = schriftelijk
G = geluidsbanden
M = mondeling
D = dagopleiding

Geef mij informatie over de cursus(en)

BE LE MR CT TV ME
 EX-EM PDT TDT PH KTV
 EX-ET MT

Naam:

Adres:

Woonplaats:

Vooropleiding:

Elektronica in de wereld der blinden

De laatste jaren speelt de elektronica in het leven van de blinden een steeds belangrijker rol. Het is begonnen in de vijftiger jaren toen de bandrecorder het „gesproken boek” mogelijk maakte. Daarmee kreeg de blinde toegang tot een veel rijkere bron van het geschreven woord dan tot dan toe met brailleboeken en peperdure grammofoonplaten mogelijk was. Dat was een eerste begin. Met de miniaturisatie in de elektronica kwam de gehele zaak in een stroomversnelling. Sinds 1970 heeft de blinde tal van hulpmiddelen tot zijn beschikking, waarover hij tien jaar geleden nog niet durfde dromen.

Blindheid is in wezen „informatiebeperking”: de blinde kan allerlei zaken niet waarnemen, die een ander in een oogopslag ziet. In plaats daarvan gebruikt de blinde zijn reuk, zijn tastzin en zijn gehoor om er achter te komen hoe de hem omringende wereld er uit ziet. Hij komt daar een heel eind mee. Om die natuurlijke „aanvulling”, die de blinde ontleent aan zijn andere zintuigen, te versterken wordt gebruik gemaakt van de elektronica. Juist in het dagelijkse leven wordt de blinde geconfronteerd met een aantal voor de hand liggende problemen, waarmee de ziende geen rekening houdt. Of soms juist wel!

Een blinde ontvangt 's avonds bij zich thuis een paar mensen. Zodra ze de huiskamer binnenkomen schuifelen ze zo vlug mogelijk naar de eerste beste stoel want het licht is niet aan en de gordijnen zijn dicht, dus het is stikdonker. Toch durven ze niets tegen hun gastheer te zeggen, want dat klinkt zo cru. En daar zitten die mensen, urenlang in het donker. Een situatie die vroeger heus geen uitzondering is geweest. Nu is er een elektronische lichtdetector ontwikkeld. Het apparaatje wordt op het plafond gericht en geeft door een trilgeluidje te kennen of het licht al dan niet aan is.

Wilde een blinde vroeger thee of koffie inschenken, dan moest hij met zijn vingers de hoogte van de drank in het kopje vaststellen, zodat die er niet overheen zou lopen. Nu hangt hij zijn elektronische vloeistofdector in het vaatwerk en een trillertje laat weten dat hij moet ophouden met schenken. De blinde huisvrouw, die haar wasgoed buiten aan de lijn heeft gehangen, kan niet zien of het regent. De elektronische regendetector waarschuwt niet alleen háár als de eerste druppels vallen, maar de hele buurt reageert er op: een onverwachte vorm van sociaal contact.

Het elektronisch baken maakt het de blinde mogelijk om in zee te gaan zwemmen en na afloop zijn stapeltje kleren terug te vinden. De blinde die op een lange galerijflat woont kan met zo'n baken zijn huisdeur terug vinden zonder dat hij passen moet tellen. Vroeger bedreven blinden balspelen met een „rinkelbal”, een bal met een belletje erin. Maar zo gauw het ding stil lag en vaak zelfs in de lucht, maakt het geen geluid meer. Met de elektronische rinkelbal, die doorlopend een ratelend geluid maakt, is het voor de blinde mogelijk om met succes als doelman op te treden bij een partijtje „goaltjeschoppen”. De bijzonder grote waarde die dit voor het gezinsleven heeft spreekt voor zichzelf.

Van belang is ook de ultrasonische geleide-apparatuur. Een zender stoot geluidsgolven uit die worden teruggekaatst en door een ontvanger geregistreerd. De tijd tussen uitzenden

en ontvangen maakt het mogelijk om de informatie te interpreteren. Sterk aansprekende toepassing zijn bijvoorbeeld de „ultrasonic spectacles”, de bril met op de poothoeken twee zendertjes en op de brug een ontvangertje. Toch zijn daaraan nog wel wat nadelen verbonden. Ten eerste krijgt de blinde een grote hoeveelheid informatie die voor hem niet van belang is: hij wil alleen maar weten wat er in zijn onmiddellijke omgeving voor obstakels zijn te verwachten, die muur of paal of boom verderweg interesseert hem niet. Bovendien wordt hem ook een hoeveelheid informatie onthouden, want „onder de knieën” krijgt hij geen informatie: zover komt de bril niet. Hij moet dus altijd met zijn stok blijven lopen. De ultrasonische bril staat dan ook nog in de kinderschoenen en moet verder worden ontwikkeld.

Een variatie hierop is de elektronische toorts, een stok met drie verschillend gerichte laserstralen – een naar boven, een naar voren, een naar beneden – die de blinde informeren over zijn omgeving.

Toen de elektronische rekenmachine eenmaal zijn opmars begon verdween van lieverlede de elektro-mechanische rekenmachine. Voor de blinde kantoorbediende niet minder dan een ramp, want in plaats van op de cijferrolletjes van zijn aangepaste machine afleesbare brailletekens, kwamen er nu machines met oplichtende cijfertjes. Was zijn machine eenmaal versleten, dan was de blinde weer aangewezen op het chinese telraam, want elektro-mechanische machines (en dan nog wel aangepaste) werden niet meer gemaakt. Er is nu een elektronische rekenmachine met toepassing van een synthetische stem ontwikkeld. De „spreekende rekenmachine” vertelt de blinde welke cijferreeksen hij heeft ingebracht, welke handeling hij de machine laat verrichten en wat daarna de uitkomst is. Hoe belangrijk dit is voor het maatschappelijk functioneren van de blinde behoeft geen betoog.

„Maatschappelijk blinden” zijn blinden die zeer slecht zien en alleen bij zeer sterke vergroting dingen kunnen waarnemen of onderscheiden. Voor die groep is de elektronische TV-loep ontwikkeld, die werkt met een gesloten TV-circuit. De camera van het circuit kan een beeld opnemen en dat weergeven op de beeldbuis. Door inzoomen kan het beeld vele malen worden vergroot, waardoor de „maatschappelijk blinde” kan lezen en foto's bekijken.

Een andere elektronische optische vinding is de „Optacon” die het de blinde mogelijk maakt om een gedrukte tekst te „lezen”. Een camera met 114 fotocellen tast het verschil tussen zwart en wit af: ontmoeten de fotocellen een zwarte letter, dan brengen ze staafjes in trilling op een aftastraam. Die trilling brengt de vorm van de letter op de tastende vinger van de blinde in relief over. Voor deze vorm van lezen is natuurlijk een strakke letter nodig, want alle tierelantijntjes worden ook in relief overgebracht. De Optacon – lezen in relief – is tegelijkertijd een enorme stap voorwaarts en achteruit. Honderdvijftig jaar geleden gebruikten blinden de relieffletter als voorloper van het brailleschrift om te lezen!

*J. Huyers, directeur vereniging
„Het Nederlands blindenwezen”*

piekertermenbaak

postprocessor

(Eng.) (compr. progr.) - nabewerkingsprogramma: computerprogramma dat door een nabootseenheid afgeleverde gegevens nabewerkt om ze de vereiste schikking te geven voor de programmatisch nagebootste informatieverwerkingsinstallatie. Zie ook: →preprocessor.

wisselspooroscilloscoop („dubbelspoor-oscilloscoop“) (elektronenstraal) oscilloscoop met de mogelijkheid de (enkelvoudige) elektronenstraal twee of meer verschillende beeldsporen of gedeelten daarvan beurtelings te laten schrijven op het oscilloscoopscherm door de straal telkens van spoor te laten wisselen. Dit laatste gebeurt in zo'n hoog tempo, dat voor het oog de respectieve beeldsporen steeds tegelijkertijd op het scherm worden weergegeven. Daartoe worden de uitgangen van de (afzonderlijke) Y-voorversterkers door een elektronische schakelaar beurtelings verbonden met de ingang van de (gemeenschappelijke) Y-afbuigversterker. (Eng.: dual-trace oscilloscope).

Bij estafette- oftewel beurtloopbedrijf wordt de elektronische schakelaar gestuurd door de tijdbasisgenerator. Het omschakelen gebeurt dan telkens in de tijdsruimte tussen twee opeenvolgende sporen; de sporen worden dus in hun geheel beurtelings geschreven. (Eng.: alternate mode).

Bij segmenteer-, (ver)snipper- oftewel tijdsnipperbedrijf wordt de elektronische schakelaar gestuurd door een eigen multivibrator met vaste frequentie. Er wordt hier in de loop van iedere tijdbasiscyclus een [groot] aantal keren van spoor gewisseld. (Voorwaarde is een zodanige tijdbasisinstelling, dat de daarbij geldende schrijftijd groot is t.o.v. de periodetijd van de multivibrator). De sporen worden dus stukje-voor-stukje beurtelings geschreven. Alle stukjes hebben dezelfde tijdsduur zodat ieder beeldspoor gesegmenteerd oftewel versnipperd wordt weergegeven.** (Eng.: chopped mode).

Opm. 1 Segmenteerbedrijf komt eigenlijk alleen in aanmerking voor gebruik als (bij de ingestelde tijdbasis-schrijftijd en de gegeven herhalingsfrequentie van het signaal waarop de tijdbasis wordt aangezet („getriggerd“)) de tijdbasis-herhalingsfrequentie te klein is om in estafettebedrijf flikker-vrije beelden te verkrijgen, of als twee of meer gelijktijdige, niet zeer snel verloopende, eenmalige verschijnselen moeten worden weergegeven.

Opm. 2 Enkele wisselspooroscilloscopen hebben twee tijdbasisgeneratoren, ieder met een eigen aanzet („trigger“)schakeling.

Vgl.: tweestralenoscilloscoop.

* Minder juiste benaming omdat „dubbel“ inhoudt dat de twee beschouwde zaken indientiek zijn, hetgeen hier zeker niet het geval is.

** Zolang het om periodieke signalen en beperkte schrijfsnelheden gaat, is er van die segmentatie of versnippering weinig of niets te zien. De multivibrator loopt n.l. vrij en dus zullen er i.h.a. variaties optreden in de frequentieverhoudingen tussen multivibratorsignaal en ieder van de weer te geven signalen.

Hiermee vervalt de eerder gegeven begripverklaring (zie RE 1975 No. 19)

PTT en 25 jaar televisie

Het jubileum van de Nederlandse televisie is ook het jubileum van de PTT-activiteiten op dit terrein. Sedert 2 oktober 1951, nu 25 jaar geleden, heeft de PTT er immers zijn zenderbeheerder - de zenders zijn eigendom van de Nederlandse Omroepzendermaatschappij (NOZEMA) - voor gezorgd dat gedurende ruim 50 000 uur (oftewel in totaal ruim 6 onafgebroken jaren), via inmiddels 28 zenders, televisiebeelden werden uitgestraald.

De 28 zenders van nu staan in 14 verschillende plaatsen (elk met een zender voor Nederland I en één voor Nederland 2): Lopik, Smilde, Wieringermeer, Wijk aan Zee, Markelo, Arnhem, Roermond, Goes, Eys, Eijsden, Hulsberg, Maastricht, Noorbeek en Slenaken.

Om de beelden in al die plaatsen te krijgen, heeft de PTT sedert het begin van dit jubileumjaar een ultra modern schakelcentrum in gebruik: het Audio Video Verbindings Centrum te Hilversum (RE 17, blz. 557). Verder bewaakt het Zenderbedrijfscentrum te Lopik de kwaliteit van alle TV-zenders in ons land (RE 19, blz. 626).

De overige PTT-instanties die nauw betrokken zijn bij het nationale televisiegebeuren zijn het Directoraat Kabel- en Radioverbindingen te Amersfoort, het Directoraat Radiozaken en de Dienst Omroepbijdragen (DOB).

Overigens is voor de PTT de jubileumdatum eigenlijk al enige jaren voorbij. In maart 1949 begon Philips, op eigen initiatief, met experimentele uitzendingen: driemaal per week gedurende enkele avonden. Er waren toen alleen nog maar prototype-TV-toestellen, waarvan uitsluitend een klein aantal Philips-medewerkers een exemplaar bezat.

Aan die eerste proefuitzendingen heeft de PTT toen ook een bijdrage geleverd.

Nadat in 1951 de Nederlandse regering haar goedkeuring had gehecht aan een landelijke TV-proef van twee jaar, nam de PTT een stalen mast in gebruik op het terrein van de binnenlandse radio-omroep te IJsselstein. Deze mast was 220 m hoog en de zender kwam op 2 oktober 1951 voor het eerst in de lucht, met een (zeer gering) vermogen van 25 kW. De eerste uitzending was een door Willy van Hemert geregisseerd gelegenheidsspel met Albert van Dalsum in de hoofdrol. De studio was ingericht in gebouw Irene, een voormalig kerkje te Bussum.

Maar niet alleen dáár was er sprake van omroep-plankenkoorts; aan de voet van de zender in IJsselstein, met de studio verbonden via de eerste TV-straalverbinding in ons land, zat de toenmalige (vier jaar geleden gepensioneerde) zenderbeheerder van de PTT, de heer B. J. Eckhardt, met het zweet in zijn handen naar zijn monitor te kijken. Hij gaat er overigens nu nog prat op dat die eerste TV-zender hem toen en ook later niet één keer in de steek heeft gelaten. Hij heeft

het dan ook als een beetje triest ervaren dat die eerste mast in 1962, nadat op 9 mei 1961 de nieuwe betonnen radio- en TV-toren van Lopik door de koningin was geopend (nu dus ruim vijftien jaar geleden), als schroot werd omgetrokken.

Alle door die eerste zender uitgestraalde uitzendingen (aanvankelijk maar drie uur per week) werden in de eerste jaren slechts door enkele duizenden gezinnen gevolgd. Het zenderbereik was in die periode beperkt tot het midden van het land en de Randstad Holland. Bij de afsluiting van die experimentele periode op 30 september 1953 waren er nog geen 3000 TV-toestellen geregistreerd. Inmiddels had Nederland al wel, op de Omroepconferentie van Stockholm (1952), de toewijzing verworven van de vereiste zendkanalen in de banden I en III.

Opmerkelijk was, dat reeds in de proefperiode door de Nederlandse televisie de eerste (dus officieuze) Eurovisie-uitzending kon worden overgenomen: de kroning van Elisabeth II tot koningin van Engeland op 2 juni 1953. Bij die Eurovisie-uitzendingen heeft de Nederlandse PTT een bijzondere inspanning geleverd, door onder meer de aanleg te verzorgen van de hiervoor benodigde doorgeefstations in België en zelfs enkele in Frankrijk en West-Duitsland. Bovendien moest het Engelse beeld, bestaande uit 405 beeldlijnen, worden „vertaald“ naar 625 beeldlijnen. De Nederlandse PTT realiseerde dit in die tijd door een TV-camera het beeld, zoals dat zichtbaar werd op een TV-toestel van Britse makelij, opnieuw te laten opnemen en vervolgens het aldus ontstane Nederlandse beeld verder te expedieren.

In oktober 1955 werd de Wet op het Kijkgeld aangenomen. Het is dus dit jaar 20 jaar geleden dat de Dienst Luister en Kijkgeld (nu de Dienst Omroepbijdragen: DOB), als een onderdeel van de PTT, maar feitelijk in opdracht van het ministerie van Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk Werk, zich ging bezighouden met de inning van het „kijkgeld“. Dit kijkgeld bedroeg aanvankelijk f 30,- per jaar. Het aantal TV-uren was toen maximaal 10 per week op het ene net dat er toen was. Ter vergelijking: de TV-kijker betaalt nu f 108,- per jaar voor twee netten, die gemiddeld gedurende 80 uren per week programma's te zien geven.

Op 1 januari 1957 bleek uit de boekhouding van de Dienst Luister en Kijkgeld dat er nog geen 100 000 TV-bezitters waren. Het duurde tot 1959 eer de 500 000ste kon worden ingeschreven. Nadat in oktober 1962 de wekelijkse zendtijd was verhoogd tot dertig uur, passeerde het aantal TV-bezitters spoedig de één miljoen. In 1965 registreerde de PTT twee miljoen toestellen. Nu de televisie in ons land 25 jaar bestaat, zorgt de PTT er, haast ongemerkt, voor dat de TV-beelden in bijna vier miljoen huizen kunnen worden bekeken.

radarinstallatie voor België

AEG-Telefunken verwierf van de Belgische Regie de Voies Aériennes (vergelijkbaar met onze Rijksluchtvaartdienst) opdracht tot levering van een radarinstallatie van het type SRE-M5. Deze installatie zal te St. Hubert in de Ardennen worden opgesteld, ter verbetering van de bewaking van het Belgische luchtruim; bovendien zal van hieruit informatie aan Eurocontrol kunnen worden doorgegeven.

De radarinstallatie SRE-M5 is een verdere ontwikkeling van de beproefde SRE-M-serie. Door toepassing van een klystron-zender met een vermogen van 2,5 MW en digitale „moving target indicators“ kon een hoge systeemstabiliteit worden verkregen. De vorm van het stralingsdiagram is zo, dat een aanzienlijke vermindering van de door grondecho's veroorzaakte foute indicaties wordt verkregen.

Het radarbeeld verschijnt op een nieuw ontwikkeld beeldschermtoestel MTS 11/16, waarmee beeldsignalen en kunstmatige symbolen voor de bewaking en het testen van digitale doelobjecten weergegeven respectievelijk kunnen worden opgewekt.

leesmachine voor de blinden

Aan het University College in Londen wordt een machine ontwikkeld die boeken of kranten hardop aan blinden kan voorlezen. De blinde moet daartoe een fotocel over de pagina bewegen en terwijl iedere letter wordt afgetast, wordt het woord door een z.g. synthetiser uitgesproken.

Dr. W. K. Taylor, lector in de cybernetica aan het College, acht het mogelijk een vocabulaire in de machine op te slaan, waardoor de machine, wanneer de optische aftaster het einde van een woord bereikt, dit in zijn geheel uitsprekt. Een moeilijkheid daarbij is dat kleinere woorden die in andere zijn vervat, zouden moeten worden onderdrukt, maar dit is geen onoverkomelijk probleem.

Volgens Dr. Taylor is het systeem niet duur. Het is gebaseerd op nieuwe circuits voor het herkennen van patronen, waarbij volledig gebruik wordt gemaakt van micro-miniaturisatie procédés.



Om het telefoneergedrag van de burgers te kunnen meten ontwikkelde Siemens een toestel, waarmee de verkeersstroom kan worden gemeten zowel in aantal gesprekken als in gespreksrichtingen. Ook een verdeling van de gesprekken over een dag kan ermee worden gemaakt. De kromme op de foto geeft het kenmerkende gedrag van het interlokale verkeer in een groot lokaal net op een werkdag. Het absolute maximum 's morgens en in het begin van de middag ontstaat door zakelijke gesprekken, terwijl de gesprekken in het begin van de avond en de lawine rond tien uur (het begin van zogenaamde avondtarief) veroorzaakt wordt door particuliere gesprekken.

(Foto Siemens)

laser verbetert radar

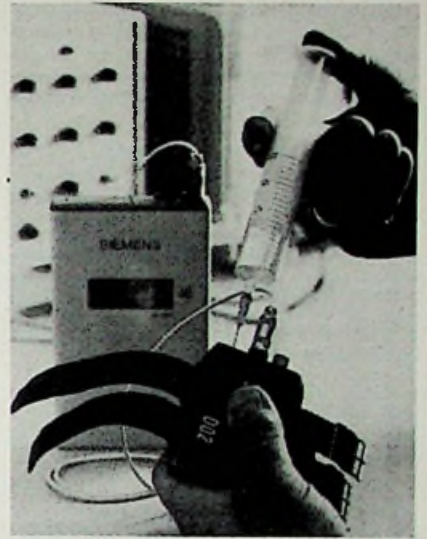
Ingenieurs van de Amerikaanse onderneming United Technologies ontwikkelden een radarsysteem met een extreem hoog oplossend vermogen. In dit radarsysteem is de gangbare microgolfstraling vervangen door een laser-sterker met een klein vermogen. Tijdens proefnemingen stelde het Amerikaanse leger vast dat met dit systeem vanuit helicopters veldtelefoonleidingen en draden kunnen worden gedetecteerd, die in het veld lagen.

mobilofoonverkeer wordt geautomatiseerd

De PTT zal volgend jaar een begin maken met de automatisering van het openbare mobilofoonverkeer. Het „rijdend“ telefoneren, dat op het ogenblik door ruim 2500 aangeslotenen op het openbare mobilofoonnet in praktijk wordt gebracht, zal door allerlei technische voorzieningen even snel en gemakkelijk kunnen verlopen als bij een gewoon telefoongesprek. Als alles volgens plan verloopt, zullen in 1978 de eerste 500 automobilisten van het nieuwe systeem gebruik kunnen maken en in 1982 ongeveer 2500. Tot die tijd, maar waarschijnlijk nog langer, zal men echter ook nog aangesloten kunnen blijven op het huidige systeem, waarbij men „rijdende“ gesprekken bij de mobilofooncentrale moet aanvragen.

Een van de duidelijke voordelen van het nieuwe systeem zal zijn dat er zogenaamde duplex-verbindingen komen waardoor de mobilofoongebruiker niet meer hoeft te wachten tot de ander zijn mededeling heeft voltooid. Het veelvuldig gebruik van het woordje OVER gaat dus verdwijnen.

Besprekingen zijn gaande om het vanuit Nederland mogelijk te maken met Oostenrijk, West-Duitsland en Luxemburg automatisch mobilofoon gesprekken te voeren. Met het nieuwe systeem is een investering gemeoid van enige tientallen miljoenen gulden. Tot de vaste apparatuur behoren ondermeer drie automatische mobilofooncentrales, die het hart van het nieuwe systeem zullen gaan vormen.



De wensdroom van miljoenen diabetici is het verlost worden van de dagelijkse insulineinjectie. Ondanks intensief speurwerk over de hele wereld mislukte de verwezenlijking van het idee om een kunstmatige alvleesklier te ontwerpen aan een reeks problemen: de grootste is wel de doorlopende preciese bepaling van het bloedsuikergehalte in het organisme en de betrouwbare dosering van kleine hoeveelheden insuline. Siemens, Hoechst en de Forschungsgruppe Diabetes uit München werken op dit gebied samen. Een gedeeltelijke oplossing werd nu bereikt: met een nieuwontwikkeld micro-doseersysteem is het nu mogelijk de insuline-toevoer wezenlijk nauwkeuriger te maken dan met de huidige spuit. Het hoogconcentreerde hormoon wordt niet in één keer aan het lichaam toegediend, maar verspreid over de hele dag in een continue stroom. Het kwantum is variabel, voorinstelbaar en afgestemd op de persoonlijke behoefte. Na ongeveer driekwartjaar wordt de insulinevoorraad van de doseerder (het kleine pakje op de voorgrond) aangevuld. Een elektronisch toestelletje (achtergrond) zorgt voor de onberispelijke werking van de doseerder.

nederlands omroep museum

Het bestuur van de stichting Nederlands Omroep Museum is thans samengesteld en bestaat uit de heren: E. A. Schüttenhelm, voorzitter; G. H. van Beek, secretaris; dr. E. Diemer; G. Lugtenburg; ing. P. M. Snoek en Erik de Vries.

britse ptt druk bezet

Het aantal internationale telefoongesprekken van en naar Groot-Brittannië is sinds 1972 verdubbeld en bedraagt nu 92 miljoen per jaar. Vorig jaar alleen al breidde Groot-Brittannië's internationale telefoonverkeer zich uit met bijna 20 procent. In 1974 werden 77 miljoen internationale gesprekken verwerkt.

Het telexverkeer is eveneens gegroeid. Sinds 1974 is het internationale telexverkeer met tien miljoen gestegen tot 233 miljoen minuten. De Britse PTT verwerkt nu jaarlijks meer dan 16 000 miljoen telefoongesprekken, ruim 637 miljoen minuten telextijd en 20 miljoen telegrammen. Het aantal telefoontoestellen in het VK bedraagt 21 miljoen.

- Burr Brown brengt model 3650/52, een optisch gekoppelde, lineaire isolatie versterker in geïntegreerde vorm, die een spanning van 1500 V continu kan verdragen en een lekstroom heeft van 0,5 μ A bij 220 V 50 Hz.

- De DF 215 van Siliconix is een industrieel telcircuit, dat een 50 Hz ingang heeft. Met duimwielchakelaars kan men twee getallen van vier decaden voorinstellen voor start/stop doeleinden met signalering, procesbesturing/bewaking enz.

- Vermogen MOS FET's van Siliconix, bestemd voor o.a. eindversterkers (drainspanning/stroom resp. 60 V/2 A) zijn verkrijgbaar bij Datron, Breda.

- RCA geeft technische informatie en verdere ondersteuning aan Hughes Microelectronic Products Division en Synertek Inc., zodat ze in staat zijn op te treden als second-source voor de CDP 1802 8-bit CMOS microprocessor en bijbehorende IC's.

- Philips introduceert een onderdelenpakket voor een stereo-mengendeheid (NL 7609, prijs 39,50) en een 2 W geïntegreerde versterker (NL 3402, prijs 27,50).



nieuws in het kort

- De silicium op saffier (SOS) geheugens van RCA zijn verkrijgbaar als 1024 x 1 of 256 x 4 configuratie, type MWS 5000 D, hebben een toegangstijd van 90 ns bij een vermogenopname van enkele mW. Ze zijn tweemaal zo snel bij gehalveerde vermogenopname in vergelijking met CMOS geheugens.

- National Semiconductor laat in het verre oosten klokmodulen fabriceren, serie MA 1001/2, waaraan alleen een transformator en schakelaars dienen te worden toegevoegd. Voor het samenstellen van een klok-radio, alarm-klok geeft dit aanzienlijke besparingen in assemblagetijd. Men kan zo'n module met een connector bevestigen.

- De BF 391...393 zijn NPN silicium transistoren van Motorola voor 200...300 V, collectorstroom 1 mA, voor klasse AB geschakelde video uitgangstrappen in TV ontvangers.

- De Beta multimeter van Gould Advance heeft een 3 1/2 digit CMOS A/D omzetter, type MC 14433 van Motorola.

- Motorola gaat ca. 100 CMOS functies uitbrengen met gebufferde uitgangen, zodat hiermee tenminste één laagvermogen schottky TTL circuit kan worden gestuurd. De CMOS B-serie wordt gespecificeerd bij 5, 10 en 15 V en voldoet aan de JEDEC specificaties. (Vergelijkbaar met Philips LOC MOS).

- Volgens het Amerikaanse blad Business Week (1 maart 1976) zijn dit de belangrijkste halfgeleiderfabrikanten van 1975: Texas Instruments (290), National Semiconductor (165), Fairchild Camera (160), Motorola (115), Intel (110), Signetics (75), American Microsystems (60), RCA en Mostek (45) – tussen haakjes de omzet in miljoenen dollars.

De MC 1741 en 1458 OpAmps van Motorola zijn met achtervoeging N verkrijgbaar als uitvoering met lage ruis.

- Thomson-CSF gaat optreden als second source voor de Motorola M 6800 microprocessor familie.



ASIRO *

elektronica



Twee ontwerpen voor de „Intelsat-V”

Twee ontwerpen voor de nieuwe INTEL SAT-V-generatie van wereldomspannende telecommunicatiesatellieten zijn onlangs ingediend door de Amerikaanse firma Hughes Aircraft Company. De twee voorstellen voor spin-gestabiliseerde en body-gestabiliseerde configuraties zijn volledig van elkaar onafhankelijk, doch zijn beide uitgerust met communicatie-apparatuur van hoge kwaliteit.

De voorgestelde spin-gestabiliseerde uitvoering van de „V” is een directe afleiding van de voorgaande Intelsat-IV en -IV-A-programma's en vele ontwerpdetails zijn bewust hieruit overgenomen ter vermindering en reductie van risico's.

Het body-gestabiliseerde ontwerp is geheel nieuw, maar bevat zowel qua ontwerp als constructie apparatuur die reeds aan vluchtproeven werd onderworpen. De principesystemen voor structuur, thermische en controlefuncties zijn een direct uitvloeisel van een grote en interne Hughes-ontwikkeling, waarbij maximale effectiviteit en de realisatie van een drie-assige stabilisatie op de voorgrond stond.

Dominerend blijft de elektronische apparatuur en de hierdoor te bieden faciliteiten. Vermeldenswaardig is het uitgebreide concept voor kanaal-multiplexing, waarbij naburkanalen van de repeater in dezelfde antenne kunnen worden verwerkt. Dit leidt tot het toepassen van een lichtgewicht-antenne voor de standaard commerciële 4 GHz-frequentie voor het zenden op globale en regionale basis.

AEG-Telefunken is betrokken bij de levering van de zonnecellen, de energieverzorging en nieuwe typen lopendegolf-buizen voor deze nieuwe satellietfamilie. De zonnecelgenerator wordt op twee uitvouwbare vleugels in de vorm van molenwieken gemonteerd. De 18 500 cellen zijn zo berekend, dat ze na zeven jaren bedrijf nog steeds een vermogen van 1,3 kW

kunnen afleveren. Toegepast worden siliciumkrachtcellen in de afmetingen van 2 x 4 x 0,2 cm.

Tevens worden door AEG-Telefunken voor dit project in totaal 150 lopendegolf-buizen van het type TL-4010 aangeboden, bestemd voor het gebied van 3,7...4,2 GHz. Zij hebben een rendement van 40 % en kunnen een uitgangsvermogen van 10 watt leveren. Men kan dit type buis zien als opvolger van de TL-4003, welke in de Duits/Franse satelliet „Symphonie” werd gebruikt. De lancering van de eerste Intelsat-V is gepland voor 1979.

Verrassende trillingen in de zonne-atmosfeer

Metingen, verricht door het zonne-observatorium OSO-8, hebben uitgewezen dat de atmosfeer van onze zon om de veertien minuten een trilling ondergaat. De zonne-atmosfeer rijst en daalt dan ongeveer 1300 kilometer.

Dit verschijnsel werd ontdekt met de Franse ultraviolet-sensor, die een zeer hoog oplosmend vermogen heeft. Deze sensor is ontwikkeld door dr. Roger Bonnet van het Nationale centrum voor wetenschappelijk onderzoek CNRS te Parijs. De ontdekking kwam als een volkomen verrassing, aldus dr. Roger Thomas van het Goddard-ruimtevaartcentrum van NASA. De wetenschapsmensen hadden een relatief kleine trilling met een ritme van ongeveer vijf minuten verwacht, maar niet de zeer grote beweging, waaraan mogelijk wel de gehele zonne-atmosfeer deelneemt. Het verschijnsel is overigens nog niet verklaard, maar Thomas hoopt op den duur gevolgtrekkingen te kunnen maken over de condities in het inwendige van de zon, ongeveer op de manier, waarop aardshokken informatie geven over het binnenste van aarde of maan.

Philatronica

Het elektron

In het ouder Griekenland betekende het woord „elektron” gele amber. Dit fossiele hars uit de Oostzee heeft de eigenschap om lichte voorwerpen aan te trekken; de (statische) elektriciteit ontleende zijn naam eraan.

Nu wordt met „elektron” het negatief geladen deeltje uit het atoom bedoeld. De engelse scholier William Crookes (1812...1919) ontdekte in 1878 dat een lichtgevende ontlading in een vacuumbuis een deeltjesstroom tot gevolg had. Zijn ontdekking was aanleiding tot een diepgaande studie op het gebied van de atoomtheorie.

De filosoof Democritus (460...370 v.C.) stelde vast dat, als een lichaam vele malen gedeeld en ondoverdeeld zou kunnen worden, er uiteindelijk ondeelbaar deeltjes zouden moeten zijn. Hij noemde deze deeltjes „atomos”... dat wat niet gedeeld kan worden. Zijn theorie werd bestreden door een andere Griekse filosoof Empedocles, die geloofde dat materie uit vier fundamentele elementen bestaat: aarde, water, lucht en ijzer. Deze theorie, waarvan ook Aristoteles een aanhanger was, hield vijftien eeuwen stand. Pas de Ierse natuurkundige en chemicus Robert Boyle (1627...1697) heropende het dispuut contra de vier elementen theorie in zijn boek „The Sceptical Chemist” (1667). Materie zou volgens zijn visie zijn opgebouwd uit niet-samengestelde eenvoudige lichamen. In de daarop volgende eeuw stelde de Franse chemicus Antoine Laurent de Lavoisier (1743...1794) door experimenten het bestaan van „elementen” vast; „elementen” die niet tot eenvoudiger substanties zijn te herleiden.

In 1808 ging John Dalton (1766...1844) een stap verder met de publicatie van zijn „Atomic Theory”, volgens welke alle materie uit atomen zou zijn opgebouwd.

Democritus, als ongelukkig rivaal van Aristoteles, is nooit door Griekenland in zijn waarde erkend, afgezien van deze zegel, die op 31 juli 1961 werd uitgegeven ter gelegenheid van de inwijding van het kernonderzoek-centrum in Aghia Paraskevi.

M. Landrieu, Honeywell Bull



1.1 Inleiding

In de afgelopen jaren zijn de afmetingen van de meeste elektronische componenten spectaculair gereduceerd. De mogelijkheden om de afmetingen van een zelfinductie te verminderen zijn echter zeer beperkt gebleken. In verband hiermee werden talrijke schakelingen ontworpen die de aanwezigheid van een zelfinductie simuleren, door frequentieafhankelijke elementen op te nemen in de mee- en/of tegenkoppeling van een operationele versterker. Omdat de meeste actieve filters een lage uitgangsimpedantie hebben, kunnen verschillende trappen zonder interactie in cascade worden geschakeld. Hier tegenover staan ook enkele nadelen:

- Ruis- en offsetspanningen die worden geïntroduceerd door de OpAmp.
- Een beperkt uitsturingsbereik van ongeveer $20 V_{tt}$.
- Een beperkt frequentiebereik tot 50 à 100 kHz.

Dit hangt uiteraard af van het versterkingsbandbreedte product van de OpAmp, de eisen die het netwerk stelt en van het optimisme van de ontwerper. Voor deze frequenties zijn overigens zeer redelijke zelfinducties te fabriceren, zodat de actieve netwerken hier hun attractie beginnen te verliezen.

In deze serie zullen we ons beperken tot netwerken met een tweede orde overdrachtskarakteristiek. Daarbij komen de volgende onderwerpen aan bod:

In deel 1 worden enkele algemene formules afgeleid, die het gedrag van het banddoorlaat-, bandstop-, laagdoorlaat- en hoogdoorlaat netwerk beschrijven.

In deel 2 worden deze filtertypen gerealiseerd m.b.v. een inverterende versterker.

In deel 3 worden dezelfde filtertypen gerealiseerd m.b.v. een niet-inverterende versterker.

In de vierde aflevering houden we ons bezig met de dubbel - T netwerken. De serie wordt besloten met het ontwerp van een actief vervormingsfilter.

Aangezien de materie die in deze serie aan de orde komt in meer dan één opzicht complex mag worden genoemd, valt er aan het nodige rekenwerk niet te ontkomen. Ten einde ook de meer praktisch ingestelde lezer van dienst te zijn wordt voor de meeste filtertypen een ontwerpmethodode gegeven. Deze methododen zijn niet bindend, maar moeten meer als een suggestie worden gezien. Verder worden nog enkele praktische schakelingen behandeld, die kunnen dienen als richtlijn bij het ontwerp.

1.2 Banddoorlaat karakteristiek

De bespreking van de verschillende filtertypen zullen we beginnen met de banddoorlaat karakteristiek omdat we hier enkele aanknopingspunten hebben met de vertrouwde parallelkring. Het blijkt dat de overdrachtsverhouding van een 2^o orde banddoorlaat netwerk in de volgende vorm kan worden gebracht:

$$H_{bd} = H_0 \cdot \frac{\alpha 4j\omega w_0}{\omega^2 - w_0^2 + \alpha j\omega w_0} \quad (1.2.1)$$

Hierin is H_{bd} de verhouding tussen de uitgang - en de ingangspanning bij de cirkelfrequentie ω en H_0 de overdracht bij resonantie. Omdat we ons alleen met 2^o orde netwerken bezig houden, kunnen we w_0 omschrijven als de frequentie waarbij het reële deel van de noemer nul wordt.

De factor H_0 is niet van belang voor de vorm van de amplitude karakteristiek. Daarom onderzoeken we alleen het tweede deel van (1.2.1) H'_{bd} . De amplitude karakteristiek volgt dan uit:

$$H'_{bd} = \sqrt{\frac{\alpha^2 w_0^2 \omega^2}{\omega^4 + (\alpha^2 - 2) w_0^2 \omega^2 + w_0^4}} \quad (1.2.2)$$

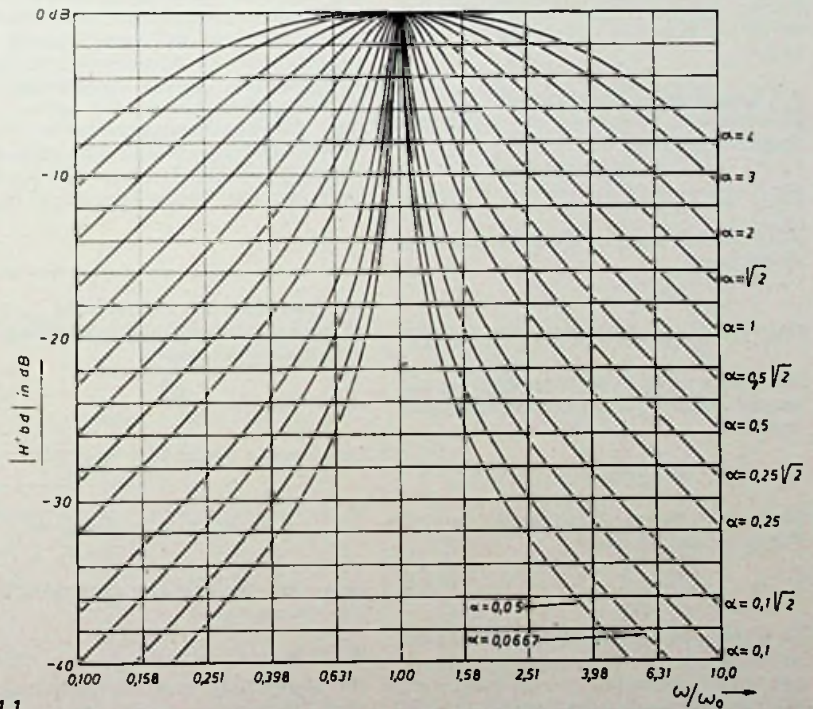


Fig. 1.1.

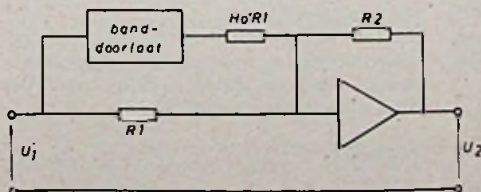


Fig. 1.2.

Deze functie is in fig. 1.1 uitgezet voor verschillende waarden van α . We zien, dat het filter selectiever wordt, naar mate α kleiner is. Als het netwerk uitsluitend bestaat uit weerstanden en condensatoren, is de minimum waarde die α kan bereiken 2. We kunnen α nog kleiner maken door een zelfinductie of een versterker in het netwerk op te nemen. Nu zou het prettig zijn een maatstaf te hebben, om de kwaliteit van verschillende filters te vergelijken. Bij LC-netwerken gebruikt men hier voor de kwaliteitsfactor Q. Bij voorbeeld $Q = w_0 L/R$. Dit criterium is uiteraard niet toe te passen op spoelloze netwerken. De theorie van de parallelkring geeft echter een verband tussen Q en de bandbreedte nl:

$$Q = w_0 / \Delta w \quad (1.2.3)$$

Hier in stelt Δw de 3dB bandbreedte voor. Dit criterium is wel algemeen toe te passen omdat er geen specifieke componenten meer in voorkomen. De 3dB punten van het banddoorlaat filter volgen uit:

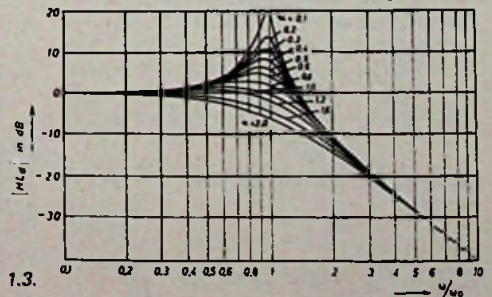


Fig. 1.3.

$$\sqrt{\frac{\alpha^2 w_0^2 w^2}{w^4 + (\alpha^2 - 2) w_0^2 w^2 + w_0^4}} = \sqrt{\frac{1}{2}}$$

$$\text{of } w^4 - (\alpha^2 + 2) w_0^2 w^2 + w_0^4 = 0$$

zodat:

$$w_1 = w_0 \cdot \sqrt{1/2 (\alpha^2 + 2 + \alpha \sqrt{\alpha^2 + 4})}$$

$$w_2 = w_0 \cdot \sqrt{1/2 (\alpha^2 + 2 - \alpha \sqrt{\alpha^2 + 4})}$$

Daar $\Delta w = w_1 - w_2$ vinden we, gebruik makend van de uitdrukkingen voor w_1 en w_2 na enig rekenen: $\Delta w = \alpha w_0$ of $w_0/\Delta w = 1/\alpha$. Met andere woorden:

$$Q = 1/\alpha \quad (1.2.4)$$

Blijkbaar is de coëfficiënt van de imaginaire termen (α) in (1.2.1) bepalend voor de kwaliteitsfactor van het filter.

1.3 Bandstop karakteristiek

De bandstop karakteristiek wordt uit de banddoorlaat karakteristiek afgeleid door: $H'_{bs} = 1 - H'_{bd}$ of met (1.2.1)

$$H_{bs} = H_0 \cdot \frac{w_0^2 - w^2}{w_0^2 - w^2 + \alpha j w w_0} \quad (1.3.1)$$

In fig. 1.2 is aangegeven hoe deze operatie kan worden uitgevoerd. Hierbij is aangenomen dat de H_0 van het banddoorlaat netwerk negatief is, anders is een verschilversterker nodig. Met de methode die is aangegeven in 1.2 valt af te leiden dat de kwaliteitsfactor van het bandstop filter ook wordt gegeven door (1.2.4).

1.4 Laagdoorlaat karakteristiek

De algemene overdracht van het 2e orde laagdoorlaat filter is:

$$H_{ld} = H_0 \cdot \frac{w_0^2}{w_0^2 - w^2 + \alpha j w w_0} \quad (1.4.1)$$

Voor de absolute overdrachtsverhouding vinden we:

$$(1.4.2)$$

$$|H_{ld}| = |H_0| \sqrt{\frac{w_0^4}{w^4 + (\alpha^2 - 2) w_0^2 w^2 + w_0^4}}$$

Door deze vorm te differentiëren vinden we de frequentie waarvoor het maximum optreedt:

$$w_m = w_0 \cdot \sqrt{(2 - \alpha^2) / 2} \quad (1.4.3)$$

Deze uitdrukking substitueren we in (1.4.2) en vinden dan:

$$H_m = \frac{H_0}{\alpha \sqrt{1 - 1/4 \alpha^2}} \quad (1.4.4)$$

De formules (1.4.3) en (1.4.4) hebben pas betekenis als $\alpha \leq \sqrt{2}$. Wanneer $\alpha = \sqrt{2}$ valt het maximum bij $w_m = 0$ en is $H_m = H_0$. Men spreekt dan van een maximaal vlakke- of Butterworth karakteristiek. Als $\alpha^2 \ll 1$ wordt nadert H_m tot H_0/α . In fig. 1.3 is formule (1.4.2) uitgezet voor verschillende waarden van α . De frequentie waarbij het filter 3dB is afgefallen (w_k) volgt uit:

$$\sqrt{\frac{w_0^4}{w^4 + (\alpha^2 - 2) w_0^2 w^2 + w_0^4}} = \sqrt{\frac{1}{2}}$$

$$\text{of} \quad (1.4.5)$$

$$w_k = w_0 \cdot \sqrt{1/2 (2 - \alpha^2 + \sqrt{\alpha^4 - 4\alpha^2 + 8})}$$

MIRANDA,*

een mobiel microgolf-onderscheppings-systeem

In de Mullard Research Laboratories, Redhill, Engeland (die deel uitmaken van de internationale Philips research), werd een microgolfontvang- en signaalverwerkingssysteem ontworpen dat op een bestelwagen kan worden gemonteerd. Het is bestemd voor het onderscheppen en analyseren van impulsgevoerde radarsignalen in de 1,5...16,5 GHz-band. Het identificeert het type van de radazender en geeft de richting aan waaruit het signaal komt. Het registreert gegevens over alle gedetecteerde radarbronnen en maakt het mogelijk deze bronnen te identificeren en te lokaliseren door correlatie van de op verschillende ontvangstpunten geregistreerde informatie. Toepassingen liggen voornamelijk op militair gebied.

Het microgolf-sensorsysteem omvat twee bredebandkanalen. Eén daarvan is alijdig gericht en detecteert alle signalen die boven een bepaalde drempel liggen,

1.5 Hoogdoorlaat karakteristiek

De overdracht van het hoogdoorlaat filter wordt gegeven door:

$$H_{hd} = H_0 \cdot \frac{-w^2}{w_0^2 - w^2 + \alpha j w w_0} \quad (1.5.1)$$

De absolute overdracht volgt uit:

$$H_{hd} = H_0 \cdot \sqrt{\frac{w^4}{w^4 + (\alpha^2 - 2) w_0^2 w^2 + w_0^4}} \quad (1.5.2)$$

Door differentiatie van deze functie vinden we voor w_m :

$$w_m = w_0 \cdot \sqrt{2 / (2 - \alpha^2)} \quad (1.5.3)$$

De uitdrukking voor H_m blijft ongewijzigd. Op dezelfde manier als bij 1.4 vinden we voor w_k :

$$w_k = w_0 \cdot \sqrt{1/2 (\alpha^2 - 2 + \sqrt{\alpha^4 - 4\alpha^2 + 8})} \quad (1.5.4)$$

De grafieken van (1.5.2) zijn uit fig. 1.3 te construeren door deze te spiegelen om de lijn $x = 1$.

In deel 2 zullen we zien hoe deze formules met vrucht op een bepaalde filterrealisatie worden toegepast.

(wordt vervolgd)



Het door de Mullard Research Laboratories ontworpen radaronderscheppingsysteem MIRANDA, gemonteerd op een bestelwagen.

ongeacht hun frequentie en positie. Het andere kanaal is voorzien van een gerichte antenne met een grote richtingsselectiviteit, die op speciale bronnen kan worden ingesteld. Draaggolffrequentie, duur en amplitude van alle via deze twee kanalen ontvangen impulsen worden tijdens het impulsinterval bepaald en wel op digitale wijze.

Frequentie en richting van de signalen die de gerichte antenne ontvangt, worden in „real time“ (onvertraagd) op een kathodestraalbuiss weergegeven. Van signalen uit andere richtingen wordt de frequentie weergegeven als functie van de impulsduur; zo'n signaal kan worden geselecteerd voor nadere analyse, waarbij het wordt toegevoerd aan schakelingen voor de analyse van piekzwaaiamplitude, zwaai-interval en impuls herhalingsinterval. De geselecteerde signaalparameters worden weergegeven door numerieke indicatoren en, desgewenst, vastgelegd op papierband. Door middel van een toetsenbord kan de waarnemer hieraan nog andere geobserveerde signaalmerken toevoegen.

Met deze apparaatuur werden proeven uitgevoerd in gebieden met een veelheid van radarsignalen, zoals die van conventionele radars, frequentiesprongradars, multifrequentieradars (met simultane impulssturing) en gesynchroniseerde impulsgevoerde radars, evenals communicatiezenders met continue draaggolf. De experimenten hebben aangetoond, dat al deze typen signalen gemakkelijk kunnen worden geïdentificeerd en geanalyseerd.

De hier besproken in de Mullard Research Laboratories ontworpen apparaatuur wordt nu door de MEL Equipment Co. Ltd. in Engeland ontwikkeld.

*MIRANDA = „mobile intercept receiver and data analyser“.

Biofeedback

V/f omzetter met discrete frequenties

(vervolg uit RE 17, blz. 553)

Spanningsvariaties omzetten in frequentievariaties is geen probleem. Deze hoorbaar maken nog minder. Anders ligt de zaak als het hoorbaar resultaat ook aanhoorbaar of liefst aangenaam moet zijn. Toch is dat met eenvoudige middelen te bereiken. De beschreven oplossing is ook interessant voor wie bijv. met elektronische muziekjes knutselt.

Zoals reeds in het vorige artikel werd opgemerkt, is de presentatie (zichtbaar of hoorbaar) van meetgegevens een probleem dat bij biofeedback nieuwe oplossingen vraagt. Elektronici zijn gewend aan meet/weergavetechnieken waar men streeft naar:

- grote nauwkeurigheid
- grote lineariteit
- korte tijdconstante.

Biofeedback stelt echter geheel andere eisen:

- de uitlezing mag niet inspannend of afleidend werken
- een stijgende of dalende tendens moet direct opvallen
- onderscheiding van een beperkt aantal niveaus is gewenst.

Auditief signaal

Er zijn intussen speciale IC's te verkrijgen (UAA 170 en UAA 180) die spanningsniveaus omzetten in een verschuivende lichtstip of lichtstreep. Een variant hierop,

geschikt gemaakt voor uitlezing van grotere afstand, bleek ook voor ons goed bruikbaar. Vaak echter bestaat behoefte aan een hoorbaar signaal, o.a. omdat openen van de ogen een ongewenste verandering in het EEG oplevert. Hiervoor heeft men het schema van fig. 1 vaak toegepast, dat u wel bekend zal voorkomen.

Deze spanning-frequentie omzetter produceert een continue variabele frequentie, onderscheiding van niveaus is niet zo maar mogelijk; het gebruikelijke bioelektrische signaal veroorzaakt voortdurende frequentieschommelingen. Hoorbaar gemaakt resulteert dit in een sirenegeluid dat na vrij korte tijd zeer onaangenaam en vermoeiend gaat werken.

Discrete frequenties; keuze van toonhoogten

Wat blijkbaar is gewenst, is een signaal dat niet continue maar sprongsgewijs verandert; kortom, er zal een of andere vorm van analogo-digitaal omzetting aan te pas moeten komen, in principe volgens fig. 2.

De geproduceerde toonhoogten moeten met zorg worden gekozen. Men zal bij voorkeur frequenties kiezen uit de gebruikelijke toonladders, anders klinkt het „vals". De onderlinge toonafstanden (= frequentieverhoudingen) mogen elkaar niet teveel ontlopen, anders gaat de indruk van een schaal verloren.

Tenslotte: de hele opstelling is bedoeld om de patiënt de gelegenheid te bieden een meetwaarde te maximaliseren of (in praktijk steeds:) te minimaliseren. Dan moet het toegepaste toonmateriaal geen „voorkeurstonen" bevatten, anders ontstaat er tegenzin, na het bereiken van zo'n

Cursus Biofeedback

Op 25 en 26 november wordt te Amersfoort een 2-daagse cursus biofeedback gegeven voor psychologen en elektronici; onder auspiciën van het NIP-Nederlands Instituut voor Psychologen.

Voor inlichtingen kan men zich wenden tot Drs. J. J. A. van Strien, Verseputseweg 28, Kerkwerpe-Zld. 01110-3846. 01110-3846.

Fig. 1. Gebruikelijke V/f omzetter.

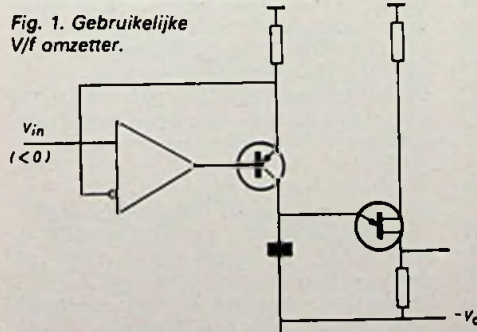
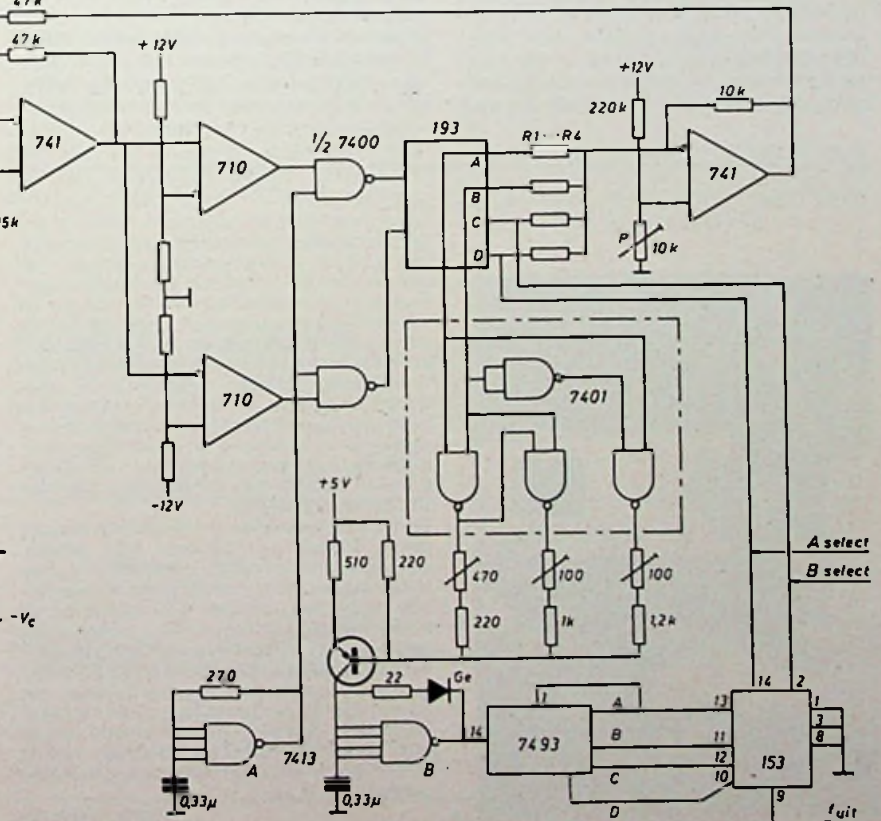
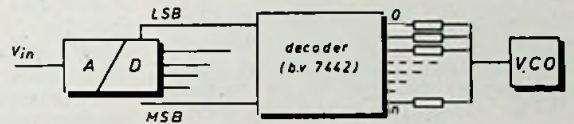


Fig. 4. Praktische schakeling van de beschreven omzetter (rechts).

Opmerkingen: 1. De instelpotmeter P corrigeert voor de V_{OL} van de '193. Offset van de OpAmps is van geen belang door de geringe versterking.
2. R_1 t/m R_4 moeten in theorie telkens een factor 2 verschillen. Neemt men: 100 k Ω , 56 k Ω , 27 k Ω , 2×27 k Ω dan is de gemiddelde fout 0,4% f.s.

Fig. 2 Principe van V/f omzetter met discrete frequenties.



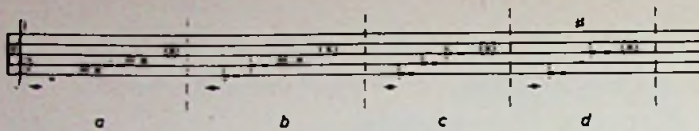


Fig. 3. Geschikte toonreeksen.

toon verder te dalen. De bekende toonladders zijn daarom niet te gebruiken; wel voldoen de toonreeksen van fig. 3. Wil men presentatie d.m.v. meer dan vijf tonen, dan is dus meer dan één octaaf nodig. Dan wordt het aantrekkelijk (zowel schakeltechnisch als om stemmingproblemen te voorkomen) die meerdere tonen door deling te verkrijgen. Uitgaande van deze overwegingen bleek een simpele oplossing mogelijk.

Praktische schakeling

De in fig. 4 weergegeven schakeling bestaat uit een besturingsgedeelte en een toonopwekkend gedeelte.

Besturing

In fig. 4 vormen de up-down counter 74 193 en OpAmp 2 een simpele DA-omzetter. Het uitgangssignaal V_c hiervan wordt vergeleken met het ingangssignaal V_i ; dit vergelijken is de taak van OA 1 en de daarachter geschakelde comparatoren. Deze comparatoren zijn zo ingesteld, dat er één een positief uitgangssignaal levert als $|V_c - V_i| > \frac{1}{2}$ LSB. (De notatie is niet juist maar wel duidelijk).

Een positief signaal van een comparator zet één van de poorten van de 7400 open, het bloksignaal van de 7413-A wordt doorgelaten naar hetzij de „up” hetzij de „down”-ingang van de 193, zolang tot V_c en V_i minder dan $\frac{1}{2}$ LSB verschillen.

Toonopwekking

De B-helft van de 7413 is een pulszaagtandgenerator, die in deze schakeling vier

frequenties kan produceren; als alle uitgangen van de 7401 hoog zijn werkt de stroombron-PNP niet en ontstaat de laagste toon. (C laadt zich dan op t.g.v. de ingangstroom van de 7413).

Beschouw nu de 74193 als twee achter elkaar geschakelde 4-tellers. Bij „up” tellen trekt de door flipflops A en B gevormde teller achtereenvolgens de uitgangen van de 7401 naar laag, deze geven de PNP basisstroom en wel zo dat de tonen c-es-ges-bes ontstaan. De C + D teller stuurt de dataselector 74153 (dubbele 1-uit-4 selector, waarvan één ongebruikt blijft), zodanig dat de opgewekte frequentie achtereenvolgens door 16, 8, 4 of 2 gedeeld aan de uitgang verschijnt; d.w.z. dezelfde 4 tonen telkens een octaaf hoger worden herhaald. De opgewekte toonreeks is dus een monotone functie van de ingangsspanning.

Doordat alle tonen afkomstig zijn van tweedelers – het ongedeelde signaal wordt niet gebruikt – is het uitgangssignaal steeds een zuivere blokform. In praktijk voldoet de schakeling geheel aan de gestelde eisen.

Varianten

In deze wel zeer simpele vorm gaat het spel alleen op bij maximaal vier tonen per octaaf; reeds de pentatonische reeks volgens fig. 3 a eist een extra 74193, kan overigens nog met dezelfde IC's toe. De „meelopende” AD-converter is ook bij uitbreiding van het aantal bits snel; goed bruikbaar bij vrij hoge frequenties, waarbij eerst de comparatoren, bij nog hogere frequenties ook de OpAmps door snellere typen moeten worden vervangen.

KRUISPOLARISATIE: ongeschikt voor communicatiesatellieten!

De hoop en verwachting van het Internationale Consortium voor Communicatiesatellieten om het aantal informatiekanaalen van zijn INTELSAT-bestand met geringe uitbreiding van de apparatuur te kunnen verdubbelen, zal op korte termijn nu ook officieel moeten worden begraven! Men had namelijk de idee (dat op voorhand al met lauwerkransen was omhangen), om de bestaande kanalen met behulp van kruispolarisatie tweevoudig te gaan gebruiken. Twee uitzendingen op dezelfde frequentie zouden van elkaar worden gescheiden door hun trillingsvlakken loodrecht op elkaar te plaatsen (verticale en horizontale polarisatie). Antennetechnisch is dat noch aan zenzijde, noch aan ontvangerzijde moeilijk. De PTT van Nationalistisch China (Taiwan) heeft echter een rapport uitgebracht, waaruit blijkt dat in de praktijk de problemen van technische transmissie onoverkomelijk zijn.

Het Intelsat-consortium had juist aan Nationalistisch China om zo'n rapport gevraagd, omdat op dit eiland de voorwaarden hiertoe zeer gunstig zijn. Het grondstation van Taiwan staat namelijk vlak bij de Kreeftskerkring in een gebied dat per jaar een neerslag van meer dan drie meter heeft! Het probleem dat bij regen optreedt, is reeds bekend van aardse experimenten met straalverbindingen, maar in dat geval is de valrichting van die regen vrijwel loodrecht op de transmissieweg. Omdat echter geo-stationaire satellieten voor grondstations aan de keerkringen zeer hoog boven de horizon staan, met grote elevatiehoek dus, verlopen hier de richtingen van de regendruppels en de transmissie vrijwel parallel. Gedurende een vol jaar nam Taiwan op verzoek van Intelsat nu proefmetingen met de satellieten boven de Indische en de Stille Oceaan. Hieruit is volgens de Taiwan-PTT gebleken, dat elke regenval met zekerheid de eventueel toegepaste kruispolarisatie praktisch teloor doet gaan, waardoor derhalve de satelliet-signalen op dezelfde frequentie niet meer volledig worden gesepareerd. Welnu, een zenderbedrijf dat uitsluitend bij mooi weer functioneert, acht men terecht ongeschikt voor communicatieverbindingen. Door dit negatieve resultaat wordt INTELSAT bijzonder hard getroffen, omdat reeds nu van een acute nood aan kanalen in het ruimteverkeer kan worden gesproken. Nu de toepassing van kruis-modulatie dus van de baan is, blijft alleen nog over het gebruik van extreem scherpe bundels op het traject van satelliet naar aarde, de „down-link”, omdat het hierdoor nog mogelijk is om dezelfde frequentie te gebruiken bij het uitzenden naar verschillende grondstations op aarde (mits die niet te dicht bij elkaar liggen - viz.).

Dit leidt overigens wel tot zeer hoge eisen, te stellen aan de satelliet en zijn antennes. In de toekomst verwacht men echter het toepassen van laserstralen voor de overdracht van signalen, waarbij eveneens extreem scherp kan worden gebundeld.

WB

Met onhoorbaar, ultrasonische geluidsgolven kunnen tumoren in de oogappel, loslatingen van het netvlies en in het oog binnengedrongen vreemde voorwerpen zonder hinder voor de patiënt worden opgespoord. Deze techniek, de echo-oftalmografie, is één van de drie onderzoekstechnieken, waarvoor de door Siemens ontwikkelde „Echopan” geschikt is. De beide andere technieken zijn de echo-encefalografie (voor het lokaliseren van bloeddruktorstingen of gezwellen in de schedel) en de ultrageluid-cardiografie, waarmee de beweging van de hartwand en hartklep-activiteit doorlopend kunnen worden waargenomen.

Bij alle drie technieken is het werkingsprincipe gelijk. Middels een bijzonder type geluidsweergever worden korte ultrageluids-impulsen in het oog (zie foto), in de hersenen of in de richting van het hart gezonden. De impuls zal bij het treffen van een grensovervlak – bijvoorbeeld een hindernis in de vorm van een zwel – worden weerkaatst. Deze echo wordt opgevangen en in een elektrisch signaal omgezet, dat als echopiek op het beeldscherm van het meetinstrument verschijnt. Aan de grootte van de echo en uit de onderlinge afstanden van de echo's kan de arts diagnostische aanwijzingen ontleenen.

(foto: Siemens)



CMOS in LSI met LOCOS: LOCMOS

(vervolg van RE 20 blz. 701)

Inmiddels is ontdekt, dat een aanmerkelijke reductie van het oppervlaktegebied kan worden verkregen door gebruik van de door Philips ontwikkelde lokale oxydatietechniek – LOCOS genaamd (van Local Oxidation of Silicon) – in combinatie met een speciale techniek voor het aanbrengen van P-type beddingen. Het proces kan zodanig worden beheerst, dat er LSI-schakelingen mee kunnen worden gemaakt.

Volgens de LOCOS-techniek wordt een silicium substraat bedekt met een laagje siliciumnitriet. Dit laagje dient als masker tijdens het volgende oxydatieproces van het silicium, waarbij een laagje siliciumdioxide wordt gevormd op de plaatsen

waar het nitriet is verwijderd. Het merendeel van dit „LOCOS“-oxyde verzinkt in het silicium en geeft een goede scheiding tussen gebieden met verschillende verontreiniging. De vereiste ruimte is aanzienlijk minder dan bij conventionele isolatiediffusie. Het proces, dat wordt gebruikt voor het vervaardigen van CMOS-schakelingen met behulp van de LOCOS-techniek – in het vervolg aangeduid als de LOCMOS-technologie – wordt in de onderstaande regels nader omschreven. Het uitgangsmateriaal is een schijfje N-type silicium, waarvan het oppervlak zeer homogeen is. Hierdoor treden weinig ladingen op in het oxyde, dat men er op doet groeien. Het resultaat hiervan is een lage en reproduceerbare drempelspanning. Het schijfje wordt eerst bedekt met een dun laagje siliciumnitriet, dat vervolgens weer wordt verwijderd op die plaatsen, waar het isolerende oxyde zich moet kunnen vormen. Het silicium wordt daarna geoxydeerd tot de oxydelaag 1,8 μm dik is, (fig. 5).

De volgende stap is het verwijderen van het nitriet van de plaatsen waar de P-eilanden door de transistoren met N-kanaal moeten verschijnen. Dit gebeurt met de standaard foto-ets-technieken. Hierna worden met een speciale techniek op de betrokken plaatsen de P-type gebieden geproduceerd volgens fig. 6. De genoemde speciale techniek omvat het zodanig verontreinigen van het silicium met borium, dat de boriumconcentratie aan het oppervlak precies de waarde heeft die nodig is voor de juiste werking van de MOS-transistor, terwijl het maxi-

mum van het concentratieprofiel ca. 1,5 μm onder het oppervlak ligt. Hierdoor wordt voorkomen, dat zich langs het LOCOS-oxyde parasitaire N-kanalen vormen. Met deze methode is het gebruik van guard bands overbodig.

Na de P-diffusie wordt de rest van het nitriet verwijderd en langs thermische weg een dun oxydelaagje gevormd. Vervolgens wordt een polykristallijne laag silicium aangebracht. Deze laag wordt verontreinigd met fosfor om er een N-type geleider van te maken. Bovendien wordt in de laag een patroon geëst voor het vormen van de elektroden en een deel van de onderlinge verbindingswegen volgens fig. 7. De verontreiniging is nodig om de geleiders een lage serieweerstand te geven en daarmee de basis te leggen voor een hoge schakelsnelheid.

De productie van P-type sources en drains door middel van boriumdiffusie in tevoren in de oxydelaag geëstte openingen volgens fig. 8 is de volgende stap in het proces. De gates en de LOCOS-gebieden fungeren nu als maskers. Omdat deze elektroden klein zijn, zijn ook de strooi-capaciteiten klein, hetgeen eveneens bijdraagt tot een hoge schakelsnelheid.

Na de boriumdiffusie wordt opnieuw een dun oxydelaagje op deze gebieden gevormd. Vervolgens worden in een overeenkomstige behandeling, met een fosfordiffusie, de N-type sources en drains geproduceerd volgens fig. 9.

Langs pyrolytische weg wordt hierna een siliciumdioxidelag opgebracht, waarin openingen worden geëst voor het maken van contact tussen de elektroden en de onderlinge verbindingen volgens fig. 10.

Tenslotte wordt door middel van opdamming in vacuüm een laag aluminium aangebracht, waarin het verbindingspatroon wordt geëst volgens fig. 11.

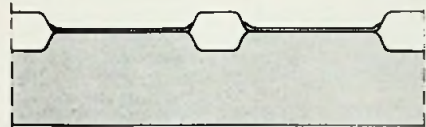


Fig. 5

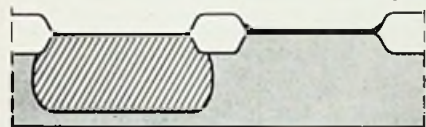


Fig. 6

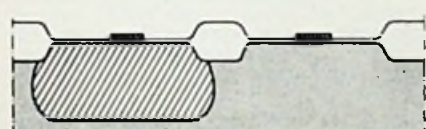


Fig. 7

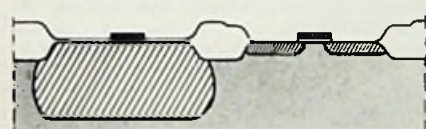


Fig. 8



Fig. 9

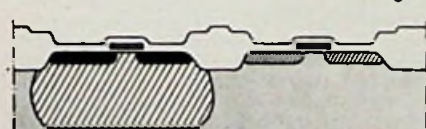


Fig. 10

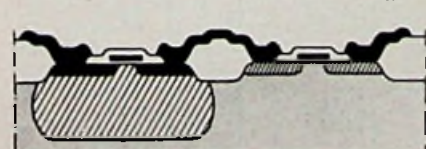


Fig. 11

	oxyde		P-Si
	nitride		N-Si
	polykristallijn Si		N ⁺ -Si
	P-Si		Al

Fig. 5 t/m 11. Fabricage-stappen bij de LOCMOS-techniek.

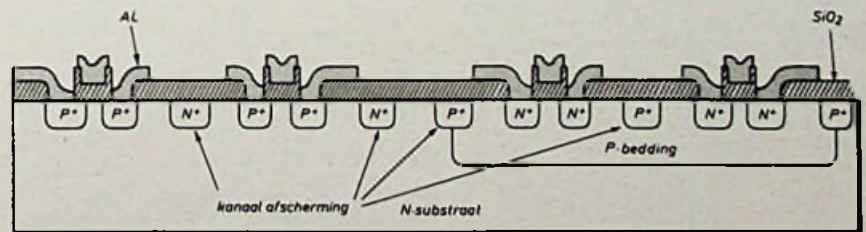


Fig. 12. CMOS met conventionele metalen gate.

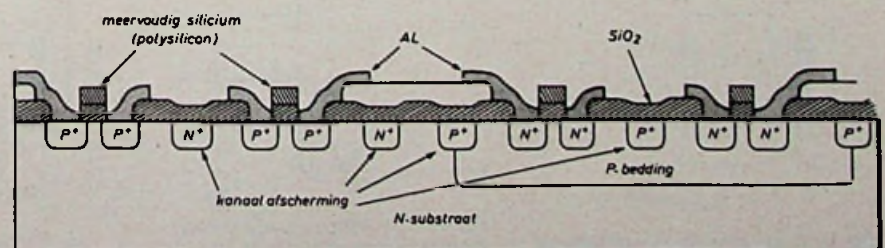


Fig. 13. CMOS met silicium gate levert betere prestaties.

Betere dichtheid met LOC MOS

Fig. 12 toont CMOS met conventionele metalen gate. De P- en N-kanalen worden omgeven door, respectievelijk N+ N+ en P+ guard bands (kanaal afschermingen). Fig. 13 geeft CMOS weer met silicium gate. De betrokken uitvoering heeft betere prestaties, dank zij de zelf-instellende eigenschappen van de gate en de verminderde capaciteit, maar de vereiste guard bands beperken de ruimtebesparingen. Het resultaat is een veel grotere dichtheid en een grotere interne snelheid. Een bijkomend voordeel van de siliciumgateprocessen is het ermee samenhangend beschikbaar zijn van twee geïsoleerde lagen (polysilicium en aluminium) voor de interne verbindingen. Het is duidelijk, dat het LOC MOS-proces bijzonder aantrekkelijk is voor integratie op grote schaal.

Zoals fig. 14 laat zien, wordt in de LOC MOS-technologie een silicium gate gecombineerd met lokale oxydatie ter vermindering van het chip-oppervlak. De guard bands zijn daarbij vervangen door siliciumdioxide. Omdat de LOCOS in de massa van het silicium groeit, kunnen de contactgaten de LOCOS overlappen zonder dat daarvoor gevaar ontstaat van kortsluiting met het er onder liggende substraat. Dit verkleint het benodigde diffusiegebied en, diensgevolge, de draincapaciteit. Door de diffusies, waarbij de reeds gevormde gates en oxydelagen als masker optreden, is het tevens overbodig om marges te maken tussen de N- en P-transistoren; het speciale diffusieprofiel dat in de P-bedding is ingebouwd, doet de noodzaak tot het aanbrengen van kanaal-stopdiffusies vervallen.

Nadelen van oudere poort-ontwerpen

In fig. 15 is een conventionele, niet-gebufferde NOR-poort met twee ingangen getekend. Een N-kanaal transistor, aangesloten op de voedingspanning V_{SS} , zal geleiden indien een der ingangen hoog is, hetgeen via de aanweerstand van de component een verlaging van de uitgang tot gevolg heeft. Als beide ingangen hoog zijn, gaan ook beide N-kanalen aan, wat er toe leidt dat de aanweerstand wordt gehal-

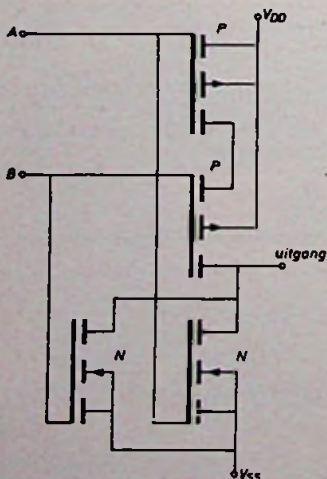


Fig. 15. Conventionele, niet gebufferde NOR-poort met twee ingangen.

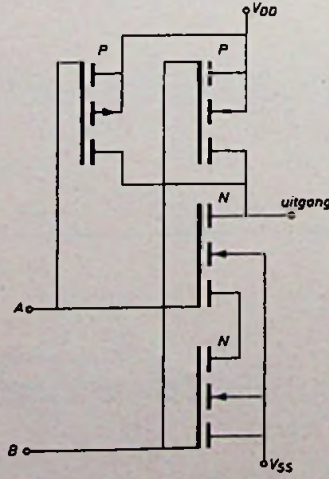


Fig. 16. Conventionele, niet gebufferde NAND-poort met twee ingangen.

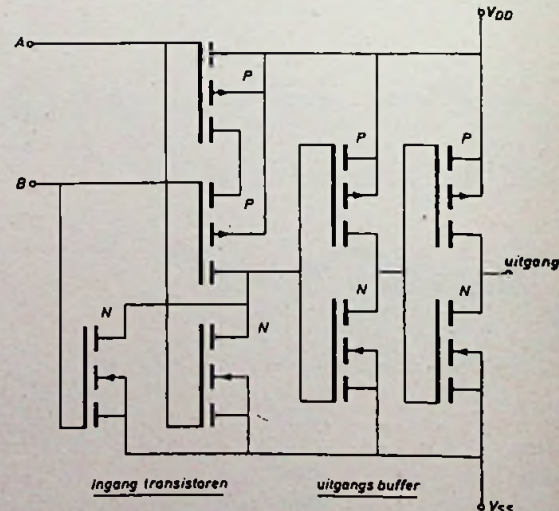


Fig. 17. NOR-poort met twee ingangen en gebufferde uitgang, uitgevoerd in LOC MOS.

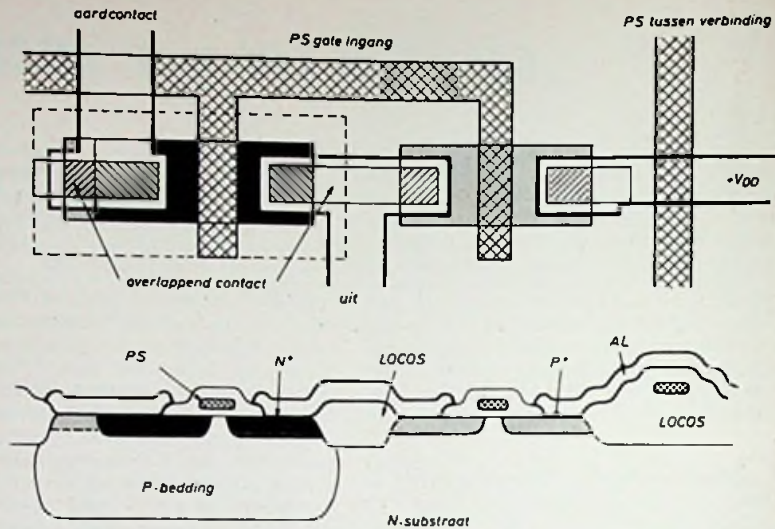


Fig. 14. Doorsnede en bovenaanzicht van een volgens de LOC MOS-technologie uitgevoerde inverter. De silicium gate met lokale oxydatie vermindert het chip-oppervlak.

veerd en de uitgangsweerstand (en daarmee de schakelvertraging) een functie wordt van de ingangsvariabelen. Op overeenkomstige wijze worden de P-kanaal componenten in de aantoestand geschakeld door lage signalen; d.w.z. als beide ingangen laag zijn, zal geleiding optreden van de voedingspanning V_{DD} naar de uitgang.

Omdat de P-kanaal componenten in serie staan moet hun chipoppervlak worden vergroot om hun aanweerstand te verminderen en de uitgangsimpedantie binnen de normen te houden. En met het toenemen van het aantal gate-ingangen zijn nog grotere P-kanaal componenten vereist, wat ernstige variaties van de uitgangsimpedantie veroorzaakt als de ingang V_{SS} volgt. De NAND-poort met twee ingangen, uitgevoerd in niet-gebufferde CMOS, als aangegeven in fig. 16, moet met verwisselde parallel- en serietransistoren werken om de dubbele logicafunctie te kunnen verrichten. De verandering van de uitgangsweerstand geschiedt door middel van de met V_{DD} verbonden P-kanaal transistoren, terwijl de afmetingen van de in serie geschakelde N-kanaal componenten moeten worden vergroot. Deze van het ingangspatruon afhankelijke schakelvertraging kan allerlei mysterieuze problemen opleveren - onder meer fouten die alleen bij bepaalde in-

formatiepatronen optreden. Aan oudere ontwerpen kleven de volgende nadelen:

- Omdat de ingangstransistoren ook uitgangskomponenten zijn, dienen zij groot genoeg te zijn om de volle uitgangstroom te leveren.
- De uitgangsimpedantie (en daarmee de schakelvertraging) is een functie van de logicastatus aan de ingang - de snelheid is derhalve gevoelig voor het ingangspatruon.
- De overgangstijd van de uitgang is een functie van die der ingang.
- De storingsongevoeligheid is niet zo gunstig als theoretisch mogelijk zou zijn.

Verbeterde eigenschappen door buffers met lage impedantie

Om de schakelvertraging minder gevoelig te maken voor het ingangspatruon en om de vertraging en de uitgangsturing te kunnen standaardiseren, is aan de poort-configuratie van het Philips ontwerp een uitgangsbuftertrap toegevoegd volgens fig. 17. Deze techniek reduceert de chip-afmetingen, omdat nu slechts twee grote uitgangstransistoren nodig zijn. Bovendien wordt de storingsongevoeligheid er mee verminderd, omdat de toegenomen spanningversterking een vrijwel ideale overdrachtskarakteristiek tot gevolg heeft. De span-

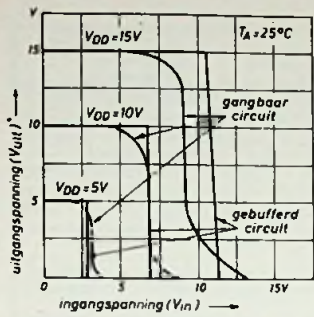


Fig. 18. Overdrachtskarakteristieken.

ningversterking van meer dan 10 000 levert tevens een gunstige impulsvorming op, aangezien de uitgangsovergangen onafhankelijk zijn van de stijg- en daaltijden. Buffering biedt de volgende voordelen:

- gestandaardiseerde uitgangen met lage impedantie
- geringere mate van afhankelijkheid van de schakelvertraging en van de schakeltijden van het logicapatroon aan de ingang
- geringere gevoeligheid van de schakelvertraging voor capacatieve belasting
- geringere storingsgevoeligheid
- slechts twee grote uitgangstransistoren noodzakelijk
- verminderde ingangscapaciteit.

Karakteristieken van het gebufferde ontwerp
De overdrachtskarakteristieken van fig. 18 tonen duidelijk aan, dat de gebufferde poort het ideaal zeer dicht benadert. Fig. 19 laat zien dat, met een gebufferde poort, de daaltijd van de uitgang bijna geheel onafhankelijk is van de stijgtijd van de ingang. Uit fig. 20 kan worden afgeleid, dat de gebufferde poort eveneens wordt gekenmerkt door bijna volledige onafhankelijkheid van de uitgangsstijgtijd van de ingangsdaltijd.

Logische functies in de LOCMOS-technologie
De logische basisfuncties, die in de LOCMOS-technologie kunnen worden gerealiseerd, zijn de NOT-, NAND- en NOR-functies. Met deze basisfuncties kan weer iedere andere logische functie worden verkregen. Een dergelijk „single-gate” concept is echter een oneconomische oplossing voor integratie op grote schaal wegens de vereiste aantallen transistoren en het benodigde chip-oppervlak. Met LOCMOS is het evenwel mogelijk om samengestelde logische functies direct en op bijzonder compacte wijze te verwezenlijken. De LOCMOS-uitvoering van een logicafunctie wordt beheerst door eenvoudige regels en kan gemakkelijk en rechtstreeks worden afgeleid van de betrokken Booleaanse vergelijking. Logische LOCMOS-schakelingen worden uit twee delen opgebouwd: een N-transistordeel en een P-transistordeel, die beide gelijke aantallen transistoren bevatten. Door het complementaire karakter van de N- en de P-transistorcombinatie bestaat er volledige dualiteit tussen beide delen. Het is deze specifieke eigenschap die verantwoordelijk is voor de typisch complementaire schakelkarakteristiek van LOCMOS-schakelingen en voor de eenvoud van de uitvoeringsregels. Een Booleaanse vergelijking kan alleen rechtstreeks worden uitgevoerd in de NOT- of complementvorm. De logische AND/OR-functie in zo'n vergelijking wordt door een serie/parallelverbinding in het N-gedeelte gerealiseerd.

Bij de produktie van LSI-ontwerpen in LOCMOS moet daarom de omschrijving van de logica-functie eerst worden vertaald in een Booleaanse vergelijking. Daarna hoeft slechts de schakelconfiguratie van één deel te worden vastge-

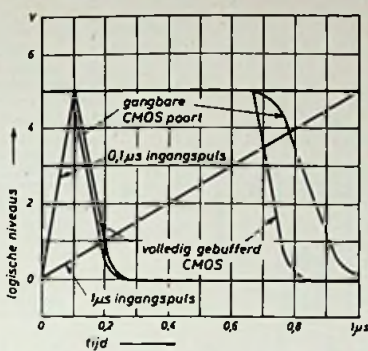


Fig. 19. De uitgangsdaaltijd is vrijwel onafhankelijk van de ingangsstijgtijd.

steld, bijvoorbeeld van het N-gedeelte. De configuratie van het andere deel wordt verkregen door simpele omzetting volgens de regels der dualiteit: serieverbinding in → parallelverbinding in parallel N-gedeelte ← serie P-gedeelte. Een voorbeeld van een samengestelde functie, uitgevoerd in LOCMOS, is weergegeven in fig. 21.

Compacte logicacellen
Consequente toepassing van de LOCMOS-technologie heeft geleid tot een unieke benadering voor het ontwerpen van logische schakelingen: de compacte LOCMOS logicacellen. Deze cellen zijn de standaard bouwstenen voor het uitvoeren van LSI in LOCMOS. Ze zijn afgeleid van een stuk of twintig standaard ontwerp patronen. De cellen zelf zijn zodanig ontworpen, dat ze in het standaard verbindingsrooster passen, hetwelk zich over de gehele LSI-chip uitstrekt. Dank zij de in hoge mate gestandaardiseerde structuur kan een compacte LOCMOS-logica cel geheel worden „ingevuld” door een computer, die daartoe alleen de betrokken Booleaanse vergelijking krijgt aangeboden. Bijgevolg is een bibliotheek van standaardcellen opgebouwd, die inmiddels reeds meer dan 100 „titels” omvat. Een voorbeeld van een LOCMOS-logica cel wordt getoond in fig. 22.

$$F = \overline{(C_1 + C_2) \cdot B_1 + A_1 \cdot A_2}$$

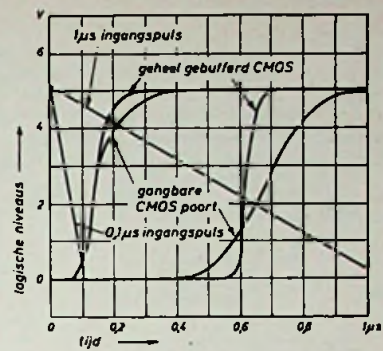
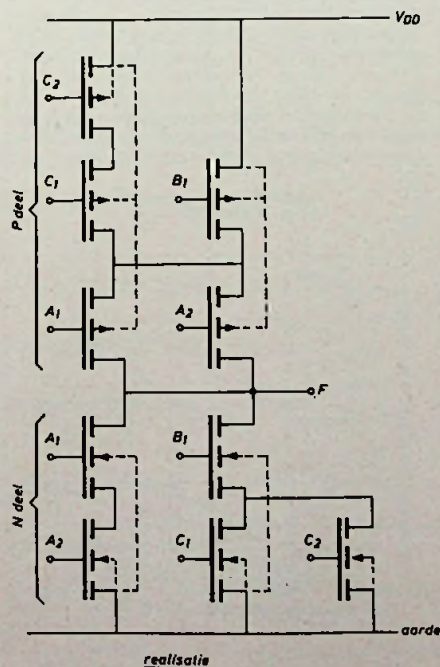


Fig. 20. De uitgangsstijgtijd is vrijwel onafhankelijk van de ingangsdaltijd.

Systeemontwerp met behulp van de computer
Compacte LOCMOS-logica cellen zijn producten van computerontwerpen. In fig. 23 is een schematisch overzicht gegeven van de gevolgde werkwijze. Begonnen wordt met het opstellen van een juiste specificatie met betrekking tot factoren als de logicafunctie, snelheids- en tijdsrelatiediagrammen, sturingsmogelijkheden en voedingsspanning. Tijdens een onderzoek naar de uitvoerbaarheid wordt vervolgens de praktische kant van het ontwerp nagegaan. Als er een nieuwe cel moet worden ontwikkeld, gebeurt dit met behulp van een speciaal computerprogramma, opgesteld voor het berekenen van het elektrische gedrag van cellen. Dat programma heet TRAMOS, een afkorting van TRansient and AC analysis for MOS. Zodra alle bouwstenen beschikbaar zijn – hetzij in de vorm van bibliotheekcellen, hetzij als nieuwe cellen – kan de hele schakeling worden vastgelegd in een netwerkbeschrijving die, door middel van ponskaarten, wordt ingevoerd in de computer. De computer loopt de beschrijving na en onderzoekt of alle vereiste parameters zijn ingevoerd. Tegelijkertijd wordt een referentielijst geproduceerd, die aangeeft tot welke bouwsteen een bepaald signaal behoort. Deze lijst wordt door de ontwerper zorgvuldig gecontroleerd omdat de inhoud ervan bepaald is voor de schakeling waar de computer later mee moet werken.

Om er achter te kunnen komen of de ontworpen schakeling de beoogde functie ook werkelijk verricht, moeten er ingangssignalen aan worden toegevoerd en het resultaat worden gecontroleerd. In de ontwerpfase gebeurt dit eveneens met de computer, op basis van de simulatietool PHILSIM. Het ontwerp wordt aan dezelfde proeven onderworpen als een reëel laboratoriummodel; compleet met oscilloscopen en pulsgeneratoren, die niet alleen de in- en uitgangssignalen opwekken en analyseren maar tevens de interne signalen.

Het volgende stadium in de ontwikkeling van een compacte logische schakeling betreft de plaatsing van de cellen en het vaststellen van de onderlinge verbindingen. Wegens het langdurige proces van rangschikken wordt de com-

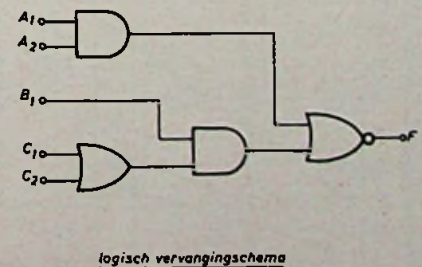


Fig. 21. Realisatie van een samengestelde logica-functie in CMOS.

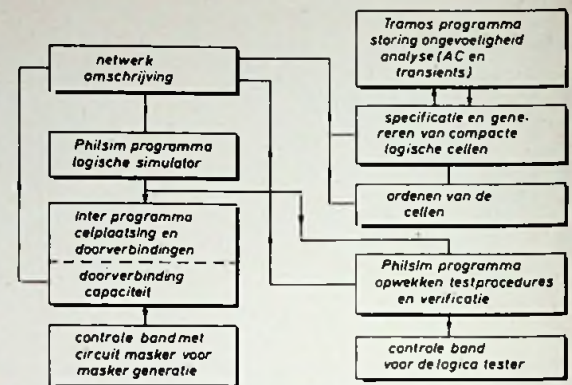
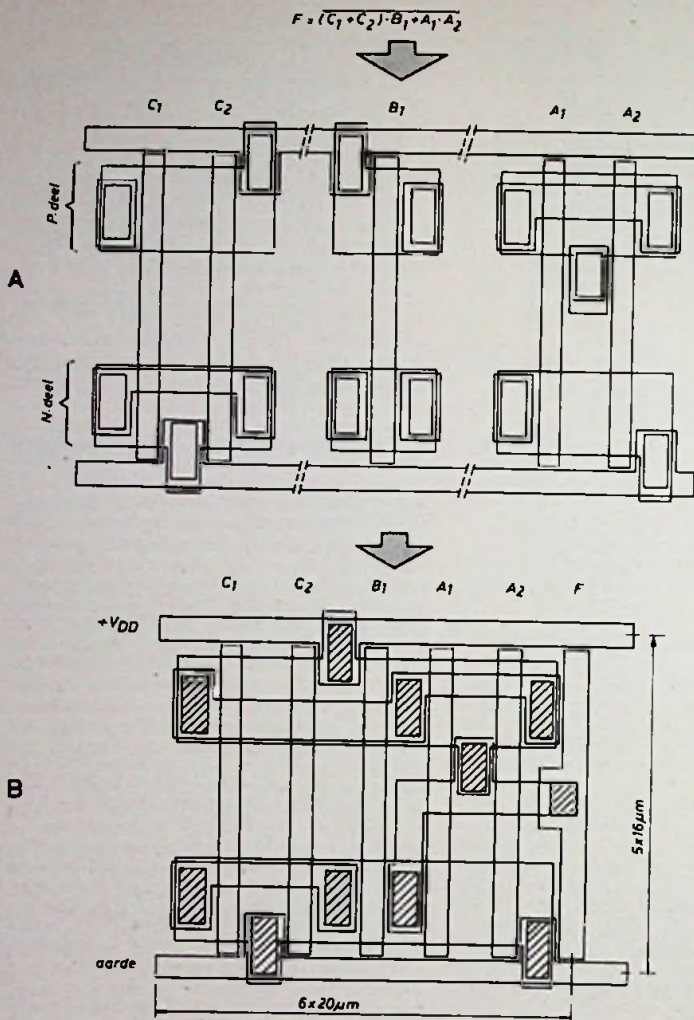


Fig. 23. Schema van het, met behulp van een computer, uitgevoerde systeemontwerp.

Fig. 22. Voorbeeld van een compacte LOCMOS logicacel en van de realisatieprocedure vanuit de betreffende Booleaanse vergelijking.

puter alleen gebruikt voor het uitwerken van een eerste benadering, waarna de ontwerper zelf op de gebruikelijke wijze de plaatsing der cellen voltooit. Het dubbellaags verbindingspatroon wordt weer bepaald door de computer onder gebruikmaking van een met de naam INTER aangeduid programma. De afgedrukte gegevens bieden de ontwerper een inzicht in de doelmatigheid van het ontwerp. De aangegeven methode maakt het mogelijk een dichtheid te bereiken van ongeveer 100 poort-functies per vierkante millimeter.

In de laatste fase van de ontwerpprocedure wordt een ponsband vervaardigd waarmee het productieproces van de maskers kan worden bestuurd. Het merendeel van de informatie is afkomstig van het INTER-programma. De ontwerper legt echter zelf de laatste hand aan de gegevens, omdat de schakelingen moeten worden voorzien van aansluitingen, beschermingen en soms van speciale onderdelen die op grond van ontwerpoverwegingen niet in de vorm van een cel zijn opgenomen. Deze zaken worden als codes in de maskerinformatie op-

genomen en getoetst aan de ontwerpregels. Alle informatie heeft nu hetzelfde niveau en dezelfde grondvorm en kan dus worden omgezet in iedere gewenste code voor het sturen van een patroongenerator, een zaagmachine of een instrument dat de tekeningen van de schakeling produceert.

In het verleden leverde het testen van een kleine schakeling weinig problemen op. Met de huidige gecompliceerde schakelingen is het echter niet langer mogelijk om een volledige waarheidstabel door te lopen. Een schakeling met bijv. 30 ingangssignalen en 30 terugkoppelingen, zoals in flipflops, heeft een waarheidstabel met ten minste 260 patronen. Zo iemand al in staat zou zijn één patroon in 10 ns te meten, dan zou hij nog 300 jaar nodig hebben om de tabel eenmaal te controleren. Vanzelfsprekend hoeven niet alle patronen te worden getest en kan bovendien de computer bijzonder nuttig werk verrichten.

Als het logica-ontwerp gereed is en door simulatie functioneel kan worden gecontroleerd, wordt een stuurband ten behoeve van het testen gemaakt. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een verificatieprogramma, dat is gebaseerd op het eerder toegepaste PHILSIM-programma.

Aspecten van het LOCMOS-systeem

In de navolgende hoofdstukjes zal aandacht worden besteed aan de belangrijkste aspecten van het LOCMOS-systeem en wel schakelvertraging, storingsgevoeligheid, voedingsspanning, vermogensdissipatie en TTL-LOCMOS interface.

Schakelvertraging

De gelijkstroom fan-out van LOCMOS is welhaast ongelimiteerd. De enige beperking wordt daarom gevormd door de gevolgen van de schakelvertraging. In fig. 24 wordt de variatie van de schakelvertraging met de belastingscapaciteit getoond. De schakelvertraging wordt in sterke mate beïnvloed door de voedingsspanning, zoals blijkt uit fig. 25. De schakelvertraging is wel onderhevig aan de invloed van de omgevingstemperatuur, maar in mindere mate dan TTL. Dit blijkt uit fig. 26. Er zijn enkele richtlijnen voor het bepalen van de propagatievertraging op te stellen:

- ga uit van de basisgegevens;
- corrigeer voor capacatieve belastingen van meer dan 15 pF;
- corrigeer voor de minimale waarde van de voedingsspanning, met inbegrip van de gevolgen van regeling en rimpel;
- corrigeer voor de maximale waarde van de omgevingstemperatuur.

Storingsgevoeligheid

De zeer lage storingsgevoeligheid van LOCMOS steelt op de vrijwel perfecte overdrachtskarakteristiek, als weergegeven in fig. 27. De

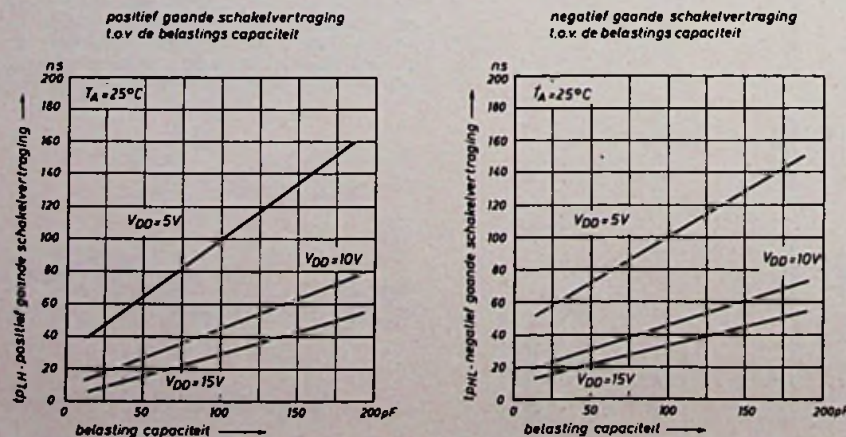


Fig. 24. Variatie van de schakelvertraging met de belastingscapaciteit.

TABEL 2	TTL hoog	TTL laag	LOC MOS V _{DD} = 5 V	LOC MOS V _{DD} = 10 V
Uitgangsimpedantie in Ω	100	10	400	200
Geringe stoordrempel in V	1,5	1	2,5	5
Stoorsignaalstroom, nodig voor het induceren van een actief signaal in mA	15	100	6,25	25

storingsongevoeligheid is gemiddeld 45% van de waarde van de voedingspanning. De ruis-immuniteit wordt uitgedrukt in de formules: $V_{NL} = V_{ILmax} - V_{OLmax}$ en $V_{NH} = V_{OHmin} - V_{IHmin}$.

LOC MOS heeft een geringere storingsongevoeligheid dan de meeste vergelijkbare andere logicafamilies. Een beperking van het stoorge drag van LOC MOS wordt veroorzaakt door koppeling met externe stoorbronnen. De stoorsignaalstroom die nodig is om een LOC MOS-component te doen schakelen is tamelijk laag omdat de ingangsimpedantie hoog is, zie tabel 2.

Voedingseisen

Voor LOC MOS wordt een werkspanning V_{DD} gespecificeerd van 3...15 V. LOC MOS kan werken op batterijen en ongestabiliseerde voedingen. De minimale waarde van V_{DD} bedraagt 3 V of zoveel hoger als vereist is voor de stoordrempel of de schakelvertraging. De maximale waarde van V_{DD} is 15 V of minder, afhankelijk van de vermogendissipatie. Zowel de minimale als de maximale waarden van V_{DD} zijn afhankelijk van de interface met andere vormen van logica.

Vermogendissipatie

De totale vermogendissipatie kan als volgt worden bepaald:

$$\text{totaal vermogen} = \text{onbelast vermogen} + \text{schakelvermogen}$$

De wisselstroomvermogen omvat drie componenten:

1. Lading en ontlading van de interne capaciteit
2. Schakelstroom, optredend wanneer zowel de N- als de P-transistoren geleidend zijn
3. Lading en ontlading van de belastingscapaciteit

De invloeden van de interne capaciteit en van stroompieken op de vermogendissipatie tijdens het schakelen, kunnen worden samengevat en in één getal in de specificaties worden vermeld. In fig. 28 is de vermogendissipatie per poort uitgezet tegen de ingangsfrequentie voor diverse voedingspanningen. De invloed van de belastingscapaciteit, die de in de specificaties aangegeven waarde te boven gaat, kan als volgt worden berekend:

$$P_L = C_L(V_{DD})^2 f$$

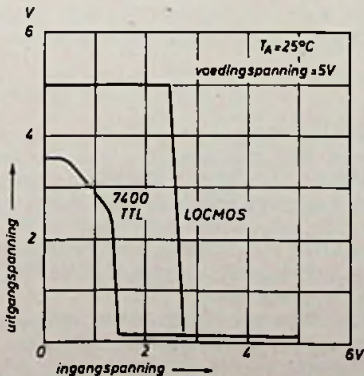


Fig. 27. Vergelijking van de overdrachtskarakteristieken van TTL en LOC MOS.

Waarin: P_L = vermogen van de belasting

C_L = externe belastingscapaciteit

f = bedrijfsfrequentie

Het totale vermogen zal derhalve zijn:

$P_T = I_{DD} \cdot V_{DD} + (\text{interne schakeldissipatie volgens specificatie}) + C_L(V_{DD})^2 \cdot f$.

TTL-LOC MOS interface

De interface van LOC MOS met een andere

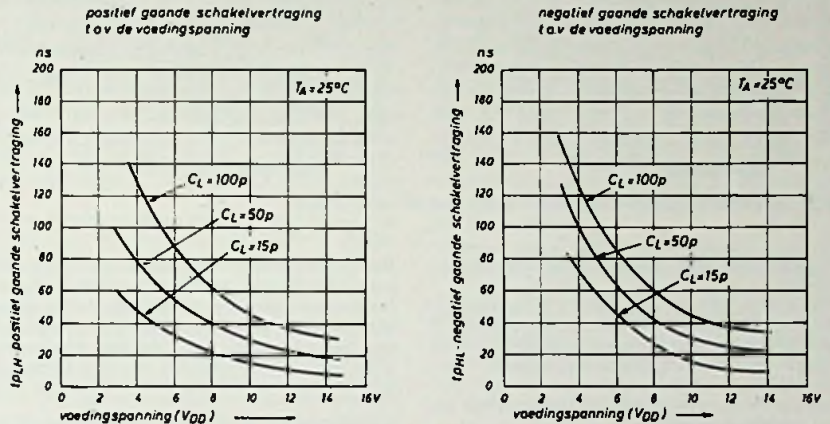


Fig. 25. Variatie van de schakelvertraging met de voedingspanning.

Karakteristieken (DC) bij $V_{SS} = 0V$	Symbol	Temperatuur (°C)						Conditie
		-40		+25		+85		
		min.	max.	min.	max.	min.	max.	V_{DD} (V)
Ingangspanning hoog	V_{IH}	3,5	5	3,5	5	3,5	5	5
		7,0	10	7,0	10	7,0	10	10
		10,5	15	10,5	15	10,5	15	15
Ingangspanning laag	V_{IL}	0	1,5	0	1,5	0	1,5	5
		0	3,0	0	3,0	0	3,0	10
		0	4,5	0	4,5	0	4,5	15
Uitgangspanning hoog	V_{OH}	4,99	-	4,99	-	4,95	-	5
		9,99	-	9,99	-	9,95	-	10 opm. 1
		14,99	-	14,99	-	14,95	-	15
Uitgangspanning laag	V_{OL}	4	-	4	-	4	-	5
		9	-	9	-	9	-	10 opm. 2
		13	-	13	-	13	-	15
Uitgangspanning laag	V_{OL}	-	0,01	-	0,01	-	0,05 V	5
		-	0,01	-	0,01	-	0,05 V	10 opm. 1
		-	0,01	-	0,01	-	0,05 V	15
Uitgangspanning laag	V_{OL}	-	0,5	-	0,5	-	0,5 V	5
		-	1,0	-	1,0	-	1,0 V	10 opm. 2
		-	2,0	-	2,0	-	2,0 V	15
Uitgangstroom hoog	$-I_{OH}$	0,7	-	0,7	-	0,4	-	5
		1,4	-	1,4	-	0,8	-	10 opm. 3
		2,2	-	2,2	-	1,4	-	15
Uitgangstroom hoog	$-I_{OH}$	1,5	-	1,5	-	1,0	-	5 opm. 4
		1,0	-	0,8	-	0,4	-	5
		2,6	-	2,0	-	1,2	-	10 opm. 5
Uitgangstroom laag	I_{OL}	3,6	-	3,6	-	2,0	-	15
		-	-	-	-	-	-	5
		-	-	-	-	-	-	10 opm. 6
Ingang-lekstroom	I_{IN}	-	-	-	100	-	-	5
		-	-	-	100	-	-	10 opm. 6
		-	-	-	1000	-	-	15

Opmerkingen bij tabel 3

1. $I_{OH} = 0$; Ingangen op 0 V of V_{DD} .
2. $I_{OH} = 0$; Ingangen gespecificeerd bij max. toleranties.
3. $V_O = V_{DD} - 0,5 V$; Ingangen op 0 V of V_{DD} .
4. $V_O = 2,5 V$; Ingangen op 0 V of V_{DD} .
5. $V_O = 0,4 V$ bij $V_{DD} = 5 V$; $V_O = 0,5 V$ bij $V_{DD} = 10 V$ en $15 V$; Ingangen op 0 V of V_{DD} .
6. Testpen op 0 V of V_{DD} ; alle andere Ingangen achtereenvolgens op 0 V of V_{DD} .

TABEL 3

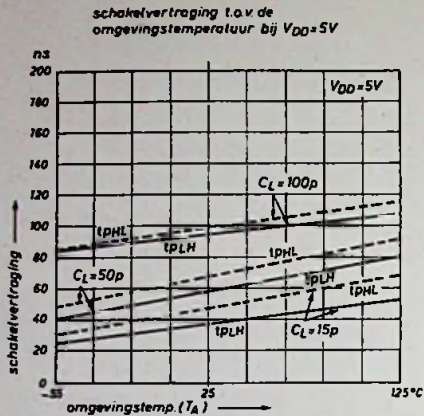


Fig. 26. Variatie van de schakelvertraging met de temperatuur.

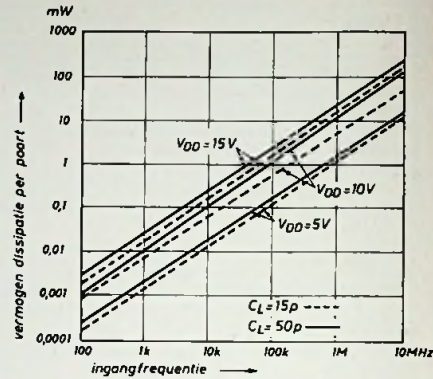
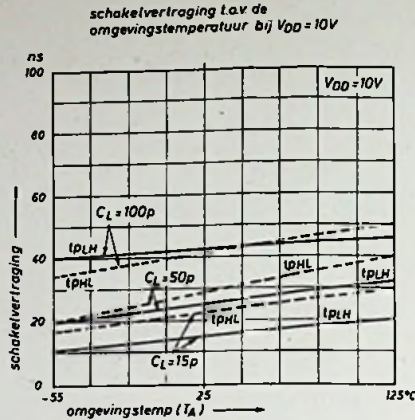


Fig. 28. Variatie van de vermogendissipatie met de ingangsfrequentie bij diverse voedingspanningen voor een doorsnee poort.

logicafamilie moet aan twee voorwaarden voldoen:

het niveau van de aan LOCMOS aangebodeningangsspanning moet voor de logicastatus '0' zo dicht mogelijk bij V_{SS} en voor de logicastatus '1' zo dicht mogelijk bij V_{DD} liggen. de LOCMOS-uitgangen moeten kunnen voorzien in de stroom- en spanningsbehoeften van de interfaceschakeling.

Standaard TTL is geschikt voor het rechtstreeks sturen van LOCMOS, want:

- $V_{IH(min)}$ voor LOCMOS moet 3,5 V zijn
- $V_{OH(min)}$ voor standaard TTL 3,5 V is bij $V_{CC} = 5 V$.

Als CMOS wordt gebruikt voor sturing van TTL, voeren alle LOCMOS-uitgangen 400 μA bij 0,4 V over het volle temperatuurgebied. Dit houdt in, dat TTL niet rechtstreeks door LOCMOS mag worden gestuurd als de temperatuur stijgt boven 30 °C bij V_{DD} van 10 V. Zie hiervoor tabel 3.

Alle ingangen worden beschermd tegen statische ontladingen, zoals aangegeven in fig. 29. Omdat de weerstand in serie staat met de beschermingsdioden, kunnen de dioden niet worden beschadigd als een ingangssignaal uit een bron met lage impedantie wordt toegevoerd, terwijl geen voedingspanning aanwezig is.

Samenvatting van LOCMOS-eigenschappen

- zeer geringe vermogendissipatie
- bruikbaar in groot voedingspanningengebied
- geringe storinggevoeligheid
- Bovenstaande eigenschappen gelden voor standaard CMOS en LOCMOS voegt hieraan de volgende eigenschappen toe:
 - LOCOS-techniek — reproduceerbare hoge prestaties
 - gebufferde, gestandaardiseerde uitgangen vereenvoudigen het ontwerp
 - de grootst mogelijke ruisimmunitet

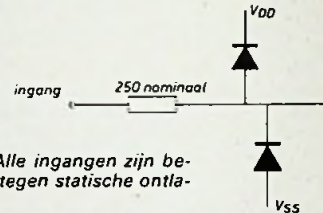


Fig. 29. Alle ingangen zijn beschermd tegen statische ontlading.

- geringere gevoeligheid voor capacatieve belasting
- een tweemaal grotere dichtheid dan conventionele CMOS
- hogere snelheden

Philips' standaard LOCMOS-reeks

Deze reeks bestaat nu al uit ruim 60 typen en gegevens omtrent nieuwe typen, die worden toegevoegd aan de Philips' standaard LOCMOS-reeks, worden zo spoedig mogelijk na het beschikbaar komen gepubliceerd.

Digitaal beeld van de onderdelenmarkt in Nederland

De scherpe daling van de vraag naar elektronica bouwelementen, die in de tweede helft van 1974 was begonnen, zette zich in 1975 voort. Met name in West-Europa kon het tempo van aanpassing van de produktie geen gelijke tred houden met het tempo waarmee de vraag afnam. Uiteraard ontkwam ons eigen land niet aan de gevolgen van de sterk afgenomen economische activiteiten in vrijwel de gehele wereld.

In de tweede helft van 1975 trad in de Verenigde Staten en in Japan een licht herstel op; waardoor de produktie in die landen weer enigszins begon toe te nemen. En ook in West-Europa kwam de economische teruggang tot een aarzelende stilstand en wel aan het einde van het gestelde jaar.

Verwachtingen van een opleving van de activiteiten in de produktie van bouwelementen worden geruggesteund door ramingen van het Bureau of International Commerce van het Amerikaanse ministerie van handel. Dit bureau ziet over de periode van 1973 tot 1977 een toename van het Nederlands gebruik van testapparatuur en machines voor de fabricage van onderdelen van bijna een kwart.

Het totale Nederlandse verbruik aan onderdelen bedroeg in het afgelopen jaar 467 miljoen gulden, dat is slechts 2,5 procent meer dan in 1974. Deze geringe toename vergelijkt zich slecht met de ap-

paraten waarvan het verbruik een stijging van 12,5 procent te zien gaf. Van deze apparaten vertoonden die voor de communicatie een toename van bijna een kwart.

Gegevens over de huidige markt kunnen worden verdeeld over vijf groepen (zie de tabel, waarin slechts de belangrijkste posten zijn opgenomen). Opvallend is nog steeds het grote aandeel van de „conservatieve“ onderdelen, waaronder condensatoren. Bij de halfgeleiders is nog steeds de belangrijkste post die van

Tabel

Nederland, verbruik in 1975

Passieve en elektromechanische onderdelen, totaal		312,4
condensatoren		59
prints		47
relais		35
weerstanden		30
transformators en spoelen		28,3
Halfgeleiders, totaal		53
transistoren		25
dioden		20
thyristoren		6,9
IC's, totaal		46,4
logica, bipolair		13
geheugen MOS, CMOS		8
Opto-elektronische halfgeleiders		4
Buizen, totaal		51
beeldbuizen, zwart/wit		13

(cijfers in miljoenen gulden, afgerond)

de gewone transistoren. Van enige vraag naar de zo in opkomst zijnde microprocessor was in 1975 nog maar nauwelijks sprake: de omzet bedroeg slechts iets meer dan een kwart miljoen gulden. Toch schijnt er, gezien de toenemende toepassing van calculators, microcomputers en apparatuur voor programmeren, sturen en regelen een goede toekomst voor dit kleine halfgeleiderplaatje weggelegd.

RE-Infokaarten.

Gelijk met het uitkomen van RE 20-16 oktober 1976 20 — 16 oktober 1976 — werd aan alle abonnees van Radio Electronica het eerste nummer van RE-Infokaarten toegestuurd. Het tweede nummer Info-kaarten verschijnt gelijk met RE 23 (16 december).

RE-Infokaarten is een extra service van Kluwer Technische Tijdschriften voor de abonnees van Radio Electronica, waarmee professionele elektronica gebruikers rechtstreeks in contact kunnen treden met fabrikanten en importeurs.

Spanningafhankelijke weerstanden

De spanningafhankelijke weerstand of varistor heeft een niet-lineaire weerstand met symmetrische geleidende eigenschappen. De eerste typen van General Electric werden in 1972 geïntroduceerd en op dit moment is er een reeks met diverse specificaties en zijn er een aantal uitvoeringen. Ze hebben één eigenschap gemeen, n.l. een zinkoxyde als basismateriaal: hierdoor worden ze ondergebracht in de groep metaal oxyde varistoren, afgekort GE-MOV. Een spanning-stroom karakteristiek geeft fig. 1. Deze is vrijwel identiek aan de grafiek van „back-to-back“ geschakelde zenerdioden. De spanning over en de stroom door een varistor hebben betrekking op de formule $I = K V^n$. De exponent heeft een waarde van 25...50 en hoger, afhankelijk van het type. Over een breed stroomgebied blijft de spanning dus binnen een zeer nauwkeurig gebied. Deze spanning wordt aangegeven als de „varistor-spanning“. Het niet-lineaire karakter maakt de varistor geschikt voor toepassing in spanningsregelingen en in het bijzonder voor het beperken van piekspanningen en overspanningen, waaraan de netspanning onderhevig is.

Structuur

In fig. 2 wordt een schematische voorstelling gegeven van de structuur van een varistor. Deze bestaat uit een polykristallijn keramische substantie tussen twee elektroden, waardoor een directe stroom kan vloeien. Zinkoxyde en bismuthoxyde, noodzakelijke bestanddelen voor het bereiken van een hoge α , worden met andere metaaloxiden in poedervorm gemengd en daarna in schijfjes geperst en gesinterd boven 1200°C. Het bismuthoxyde is gesmolten boven 825 °C, waardoor het verdichtingsproces van het polykristallijn keramische materiaal wordt geactiveerd. Op deze manier ontstaan kleine korreltjes. Door temperatuurverhoging worden deze korreltjes groter. Dit is een te controleren proces. In de eindfase is elk korreltje van zijn naastliggende gescheiden door een grenslaagje, dat een elektrische barrière vormt. Deze barrière werkt als een „low voltage breakdown junction“. De algemene eigenschappen van de varistor ontstaan door de werking van een groot aantal van deze grenslaagjes, die door de korrels onderling zijn gevormd. De elektrische eigenschappen van een poeder met een bepaalde samenstelling kan worden beïnvloed door de afmeting van het te persen schijfje te variëren (dikte en oppervlakte).

Constructie

Het fabricageproces van een GE-MOV varistor is schematisch aangegeven in fig. 3. Er worden 2 soorten keramisch poeder gebruikt, resp. een voor lage en een voor hoge spanningen. De schei-

dingslijn ligt ongeveer bij 100 V gelijkspanning. De elektrische eigenschappen van de varistor worden bepaald bij het persproces. Het poeder wordt in een ronde schijfvorm geperst van een zekere dikte en diameter. De gewenste waarde van de nominale spanning wordt bepaald door de dikte, terwijl de max. piekstroom door de diameter wordt bepaald. De reeks van diameters, welke leverbaar zijn is als volgt: 3-6-14-20 mm. Door eenvoudigweg de persvorm te veranderen, behoren natuurlijk ook andere afmetingen zoals bijv. rechthoekige, tot de mogelijkheden. Voor het aanbrengen van de aansluitdraden wordt, via dikke film techniek, een laagje zilver op het keramisch oppervlak aangebracht. Daarna kunnen de aansluitdraden of -beugels daarop worden gesoldeerd. Voor het aanbrengen van de draden bij 3 mm-schijfjes wordt sinds kort een andere verbindingmethode toegepast. Deze is gebaseerd op een geleidende zilverepoxy. De omhulling kan op twee manieren worden aangebracht, afhankelijk van de gewenste isolatiewaarde: n.l.

- een epoxy-coating (vloeibaar aangebracht)
 - een geperste alkyd-behuizing.
- Fig. 4 geeft een voorbeeld van drie standaard-behuizingen:
- radiale type (LA-ZA serie)
 - axiale type (MA-serie)
 - vermogens type (PA-serie).

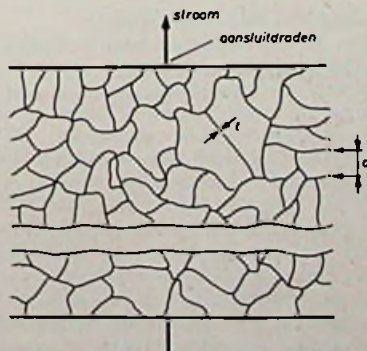


Fig. 2. Schematische voorstelling van de microstructuur van een metaaloxidede varistor. Korrels van geleidend ZnO (gemiddelde afmeting) zijn gerangschikt in een raster van scheidingsmateriaal met dikte t. De aansluitdraden zijn gemonteerd en de stroom loopt in de aangegeven richting.

Elektrische eigenschappen

De GE-MOV varistor kan worden vergeleken met een schakelaar, die wordt gesloten als de piekspanning te hoog wordt, echter met dit verschil, dat de overtollige energie in de MOV varistor zelf wordt geabsorbeerd. Het absorberend vermogen wordt in fig. 5 vergeleken met een enkele zenerdiode en een keten zenerdioden. De uitzonderlijke vermogendissipatie van de MOV-varistor (zelf beter dan een keten zenerdioden) bevestigt het grote voordeel van de GE-MOV boven de normale zenerschakelingen. In tabel 1 is dit samengevat.

Hoewel deze tabel voor zichzelf spreekt, volgt toch een korte uitleg. Het vermogen van de MOV-varistor om energie te absorberen wordt slechts overtroffen door de spark-gap (een gasgevuld buisje met twee elektroden, bij overspanning inioni-

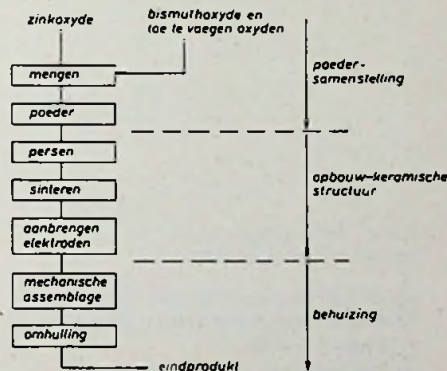


Fig. 3. Fabricage proces van de MOV-varistor.



Fig. 4. Uitvoeringsvormen van varistoren.

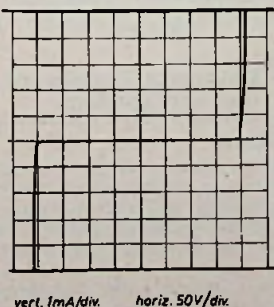


Fig. 1. Spanning-stroom karakteristiek van een GE-MOV varistor.

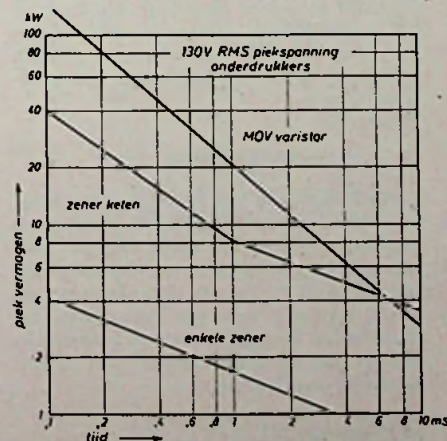


Fig. 5. Maximaal te verwerken vermogen, waarbij de puls zich niet herhaalt (blok golf).

Piekspanning onderdrukker	nutteloze piekstroom	max stroom - 1 ms - A	piek vermogen - 1 ms - kW	piek energie - 1 ms - Joules	effectieve clamp verhouding bij 10 A	gewicht gram	volume cm ³	reactie tijd in ns ~
MOV Varistor (26,21 mm, buitendiameter)	1	65	18	18	2,0	5	4,4	10
Selenium (25,4 mm, vierkant)	12	30	9	9	2,3	35	20	1000
Zener keten* (38 mm, vierkant)	0,05	20	7,7	7,7	1,50	30	24,5	10
Zener (enkel) (DO-13 behuizing)	0,005	5,7	1,65	1,65	1,65	1,5	0,5	10
Spark gap (8 mm, buitendiameter)	-	<100	50	50	2,55 (100 V/μs)	1,5	0,6	5000 (100 V/μs)

* 6 stuks

Tabel 1. Vergelijking tussen diverse typen overspanningsbeveiligingen.

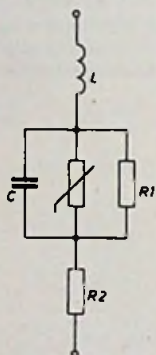


Fig. 6. Vervangingschema van een GE-MOV varistor.

seert het gas en ontstaat „doorslag“). Deze spark-gap heeft echter drie nadelen: - trage werking - stijgtijd naar geleiding is groter - onderhevig aan slijtage vanwege de vonken, die ontstaan bij doorslag

De keten zenerdioden is een beperkt compromis. Weliswaar is de stijgtijd naar max. geleiding kleiner doch de dissipatie is beperkt. De grootste nadelen van zenerdioden zijn echter de afmetingen, het gewicht en de prijs. Dit is in het bijzonder van belang bij wisselspanningstoepassingen waar twee zenerdiodenketens noodzakelijk zijn. In sommige gevallen worden buffercondensatoren toegepast. Doordat ze echter duur zijn en door de grote afmetingen zijn ze in vergelijking met een GE-MOV varistor een slechte oplossing voor het beperken van piekspanningen.

Voorbeeld

$$E_c = \frac{1}{2} CV^2.$$

Hieruit blijkt, dat voor iedere microfarad bij 1500 V de condensator in staat is slechts 1,125 Joules op te nemen. Dus zou voor een absorptie van 40 Joules een condensator nodig zijn van ongeveer 40 μF bij 2 kV met een lage inductantie. De afmetingen en de prijs zouden vele malen die van een GE-MOV varistor van 20 mm diameter overtreffen.

Toepassingen

Het vervangingschema van de metaal oxidevaristor is aangegeven in fig. 6. L

geeft de inductie aan van de aansluitdraden. Deze is ongeveer 75 nH. Doordat de capaciteit laag is, kan de varistor direct over een thyristor worden gebruikt, zonder dat dit inschakelproblemen veroorzaakt. De aansprektijd van de metaaloxide substantie ligt in de orde van grootte van ns. De varistor heeft zeer veel toepassingsmogelijkheden. Ze vervangen de ouderwetse blokjes, gevuld met selenium of een ander materiaal. De varistor kan eveneens worden gebruikt waar de klassieke brugbeveiliging werd toegepast tegen piekspanningen van inductieve circuits.

Bepaling van de juiste varistor

Dit kan aan de hand van tabel 2. Richtlijnen hierbij zijn:

1) Bepaal de max. nominale spanning, die over de varistor komt te staan als er geen piekspanningen aanwezig zijn. Houd rekening met elke afwijking die daarbij voor kan komen. Bijv.: Spanning: 220 V AC, Tolerantie: 10%, dus 242 V AC. Zoek deze spanning op in de horizontale schaal. Ga dan verticaal naar beneden om de juiste GE-MOV-serie te bepalen. In dit geval is dit de MA, L of PA-serie.

2) Bepaal op de meest linkse schaal de piekenergie. Vergelijk dit met de serie zoals vastgesteld in sub. 1.

Voorbeeld:

242 V AC - 20 Joules (L en PA-serie). Wanneer het energieniveau onbekend is, schat het dan voor het toepassingsgebied. Is het energieniveau laag (bijv. bij

ENERGY (Joules)	AVERAGE POWER DISSIPATION (Watts)	MAXIMUM STEADY-STATE APPLIED VOLTAGE																PACKAGES
		VOLTS - AC RMS								VOLTS - DC								
.7	0.2	15	35	75	95	130	150	290	275	420	480	550	575	1000	MAX. PEAK PULSE CURRENT 10-20A			
		MA SERIES 20-264 VRMS 26.365 VDC																
6-15	17-55	ZA SERIES 12-115 VRMS 16-153 VDC																MAX. PEAK PULSE CURRENT 250-1000A
		L SERIES 95-1000 VRMS 120-675 VDC																MAX. PEAK PULSE CURRENT 2000A
1-160	.24-1.3	PA SERIES 130-575 VRMS 170-780 VDC																MAX. PEAK PULSE CURRENT 150A 1000A
		PA SERIES 130-575 VRMS 170-780 VDC																MAX. PEAK PULSE CURRENT 570-2000A

Tabel 2. Keuze van de juiste varistor.

beveiliging van relaiscontacten) of als de varistor wordt geschakeld achter een transformator, spoel of capaciteit, dan is de MA-serie (0,1 - 0,7 Joules) een goede keus. Voor hogere piekpulsen kunnen, afhankelijk van de spanning, de serie ZA, L of PA worden gebruikt.

3) Na de keuze van het spannings- en energieniveau, moet de gemiddelde dissipatie worden bekeken. Voor weinig voorkomende piekpulsen (1 maal per uur of 1 maal per dag) kan elke serie worden toegepast. Voor vaak voorkomende piekpulsen, of waar de componenten dicht bij elkaar zijn gemonteerd, dient de PA-serie te worden gebruikt. Voor een zeer nauwkeurige selectie kan men in de specificatiebladen alle gegevens vinden. Voor nadere informatie over GE-MOV varistoren staat een handleiding ter beschikking n.l. „Transient voltage suppression manual“.

Inl.: Nijkerk Elektronika, Drentestraat 7, Amsterdam - Bvt (020) 42 89 33.

nnv-symposium

De nederlandse natuurkundige vereniging (NNV) organiseert in samenwerking met het KNMI op 12 november 1976 een symposium over „Profiel van de atmosfeer“. Het wordt die dag gehouden in Transistorium I, De Uithof te Utrecht.

Belangstellenden kunnen nader inlichtingen verkrijgen bij dr. C. Dullemond, Instituut voor Theoretische Fysica, Toernooiveld te Nijmegen, telefoon (080) 55 88 33, teestel 29 82.

ontwerprikkels

De opgenomen schakelingen zijn suggesties. Opmerkingen en bijdragen van lezers worden op prijs gesteld.

(deel 11)

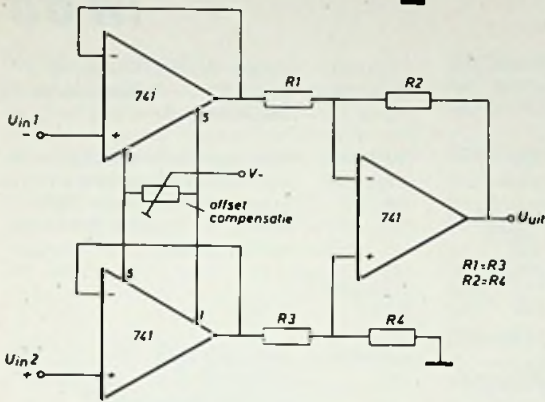


Fig. 85. Instrumentatieversterker voor verschilsignalen met vaste versterking. De CMR hangt af van de weerstandtoleranties.

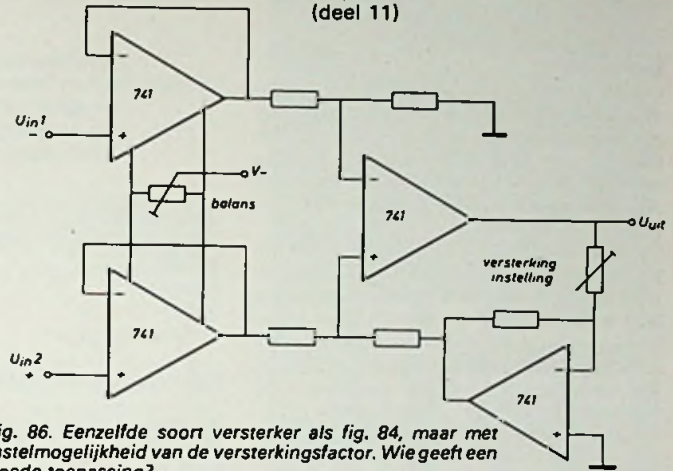


Fig. 86. Eenzelfde soort versterker als fig. 84, maar met instelmogelijkheid van de versterkingsfactor. Wie geeft een goede toepassing?

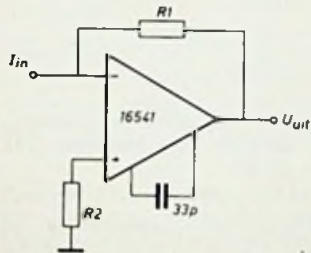


Fig. 87. Stroom naar spanning omzetter.

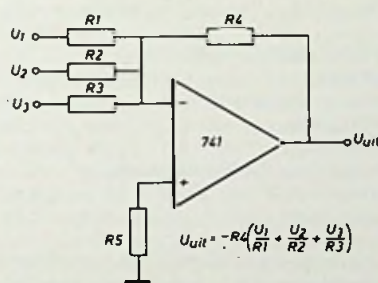


Fig. 88. Optelversterker met geïnverteerd uitgangssignaal.

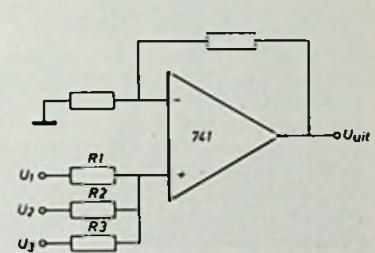


Fig. 89. Niet-inverterende optelversterker. De bronweerstand van U1, U2, U2 en U3 moet veel kleiner zijn dan R1, R2 en R3.

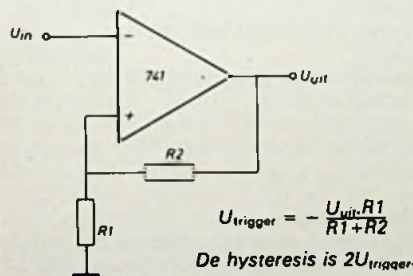


Fig. 90. OpAmp als schmitt-trigger.

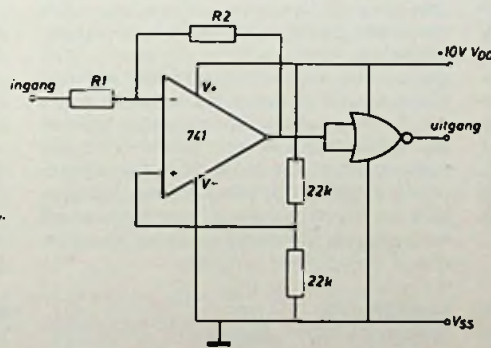


Fig. 91. OpAmp en CMOS circuit werken op dezelfde voedingspanning.

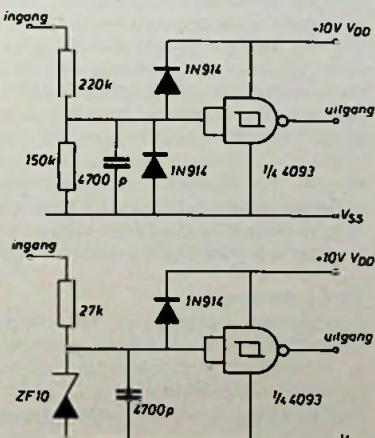


Fig. 92. Koppeling van industriële logica (bij de aangegeven componentenwaarden kunnen blokspanningen van 24 V worden aangeboden) met CMOS.

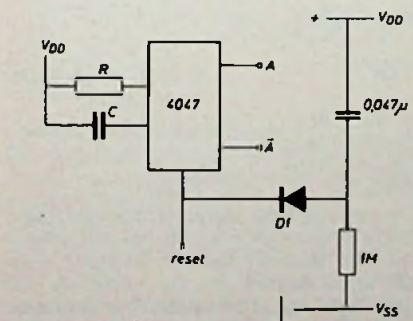


Fig. 93. Automatische reset bij het inschakelen van de voedingspanning met een monostabiele multivibrator (met flipflopuitgang), waarbij uitgang A laag wordt. Aan deze uitgang kan met resetingangen van flipflops, tellers enz. verbinden. Wil men dit circuit zelf vanuit de logica resetten, dan kan dit ook, omdat de diode de toegevoerde resetpuls blokkeert.

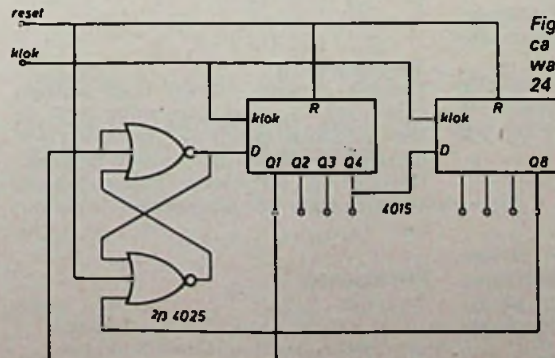


Fig. 94. Ringteller in CMOS, waarbij de logische „1" achtereenvolgens acht posities doorloopt met de kloksnelheid.

D. Winia

M 85

Beschrijving

Uit de Aristo-serie is de M85 het meest volledige en flexibele wetenschappelijk zakrekenapparaat. Deze serie bestaat thans uit de M75, M80 en M85, die qua uiterlijk eenzelfde gezicht hebben. Ook hebben ze de degelijke duitse constructie gemeenschappelijk.

De M85 heeft alle standaardfuncties die op een wetenschappelijk zakrekenapparaat moeten worden verwacht. Samen met onder andere de volwaardige haakjesorganisatie op twee niveaus kunnen samengestelde vergelijkingen gemakkelijk en logisch worden opgelost. De nauwkeurigheid van de berekende resultaten is redelijk.

Wie veel gebruik van het geheugen zal maken, dient er rekening mee te houden, dat alle functies en opdrachten die op het geheugen betrekking hebben, alleen via de wisseltoets bereikbaar zijn. Doordat deze functies bovendien niet bijelkaar zijn gegroepeerd, moet men toch wel opletend werken. Met name de opdrachten $x \rightarrow M$, $M \rightarrow x$ en $x \leftrightarrow M$ blijven ook na enige gewenning aandacht vragen. Hoewel de hier genoemde geheugenaanduidingen functioneel goed verklaarbaar zijn, overziet men de pijltjes-aanduiding minder gemakkelijk dan de meer gebruikte letteraanduidingen STO, RCL of MS en MR. De energievoorziening vindt plaats met behulp van drie R6 batterijen, waarmee een gemiddelde gebruiksduur kan worden verwacht. Het gebruik van oplaadbare accu's is mogelijk, doch omslachtig en relatief duur in aanschaf, daar deze buiten het rekenapparaat in een aparte oplaadinrichting moeten worden opgeladen.

Al met al is de M85 één van de rekenapparaten volgens de nieuwere concepten met haakjesorganisatie, waardoor een functioneel volledig apparaat is ontstaan.

Samenvatting:

Functioneel volwaardig rekenapparaat met redelijke nauwkeurigheid en geschikt voor oplossen van samengestelde vergelijkingen

- Degelijke constructie met goede afwerking.
- Geschikt voor (3) batterijen en netvoeding, accu's zijn mogelijk doch omslachtig.
- Bereikbaarheid van flexibel bruikbaar geheugen alleen via wisseltoets. Attent gebruik ter voorkoming van vergissingen nodig.

Energievoorziening

Voeding via 3 x R6 batterijen of netvoedingsapparaat. Batterijen worden losgeschakeld bij insteken van netvoedingsapparaat.

Opladen van accu's moet dus buiten het rekenapparaat gebeuren, in een apart bij te kopen oplaadapparaat.

Goede stekconstructie

Gebruikstijd bij 2 x kwartier/uur/dag met zinkkoolbatterijen (type Philips R6TR)

vollast (10' x 8)	12 uur
nominaal (4 x 8)	13 uur
nullast (1 x 8)	15 uur
verlengingsfactor	1,2 uur

Indicatie „batterijen leeg“ is niet aanwezig

Als de batterijen bijna leeg zijn, verzwakt de lichtopbrengst van het afleespaneel snel, doch het apparaat blijft goed rekenen.

Bedieningsonderzoek

Stabiliteit

Antislipvoorziening x
Batterijhuis x
Schakelaars	... x ..
Aansluiting netvoedingsapparaat x .
Kastje x

Gehele apparaat degelijk geconstrueerd. Gebruik een plastic schijfje in plaats van het in de handleiding aanbevolen muntstuk om het huis te openen voor vervangen van de batterijen. Op deze wijze wordt het keurig afgewerkte huis niet beschadigd.

Evenals bij alle Aristo modellen kan het transparante deksel tijdens gebruik onder het apparaat worden geklemd. Zeker bij de M85 met vier goede rubber dopjes voor stevig staan, moet deze bewaarmethode worden ontraden. De beide schakelaars, die in een gleuf liggen, zijn soms wat moeilijk bereikbaar, zeker voor iemand met dikkere vingers.

Toetsenbord

Toetstechniek slagtoets

Toetsdruk

$\bar{x} = 93$ gram, $s = 5$ gram

Toetsruimte

20 x 20 = 400 mm²

Functie aanduiding . . . x . . .

Toelichting

Toetsen moeten relatief diep worden ingedrukt. Na enige gewenning blijkt dit geen bezwaar te zijn. De bediening van dit ruim opgezette toetsenbord is goed. Reinigen van een inwendig vervuild toetsenbord door een deskundige is mogelijk.

Afleespaneel

Techniek

Licht emitterende dioden

Fabrikant Aristo Werke, Hamburg
Importeur Imha BV, J. W. Brouwerplein 29, Amsterdam 1007

Verkooporganisatie Via kantooromachinehandel, kantoorboekhandelaren en speciaalzaken zoals bijvoorbeeld technische tekenmaterialenzaken

Prijs (incl. BTW) f 179,-

Accessoires Transparante plastic beschermkap en handleiding worden bijgeleverd
Oplaadbare accu's (f 34,50) en netvoedingsapparaat (f 24,50) zijn apart verkrijgbaar

Afmetingen l x b x d = 150 x 75 x 21 (mm)

Gewicht inclusief batterijen en transparante beschermkap 247 gram

Cijferhoogte	3,6 mm
Kleur	rood
Vorm en duidelijkheid van de cijfers x .
Inkijkhoek verticaal langs de lengte as 59° draaiing t.o.v. de kijkas 45° • .
Aflezings bij veel omgevingslicht x

Samenvatting

De relatief wijd gespatieerde grote rode cijfers met vrij hoge lichtsterkte zijn bij tamelijk veel omgevingslicht nog goed afleesbaar.

Handleiding

Taal	8-talig, waaronder nederlands
Volledigheid x .
Duidelijkheid x . .
Voorbeelden x . .
Garantie	2 jaar

De handleiding bevat voldoende informatie en voorbeelden om het gebruik van de M85 te leren kennen. Er staan geen storende fouten in. De vertaling van „radians“ in „omkeringen“ is wat slordig. De vermelding van een tweede functie in de handleiding is als verwarrend ervaren. Als bij de toets voor het cijfer 2 de cosinus als tweede functie is aangebracht, wordt dit algemeen als F cos aangegeven. Voor de M85 als F2. Uit de lopende tekst valt dan moeilijk te achterhalen wat precies wordt bedoeld.

ZAKREKENAPPARATEN

Functie onderzoek

Voorzieningen

Algebraïsche rekenmethode met haakjes op twee niveaus. De inhoud van alle vier rekenregisters blijft behouden, ook bij het berekenen van functies.

De M85 heeft 25 toetsen, (22 met een dubbele functie) waarmee 49 opdrachten mogelijk zijn, waaronder 24 functies. Onder een functie wordt een opdracht verstaan, waardoor een getal een bewerking ondergaat.

Wetenschappelijke notatie $8 + 2$. Getallen kleiner dan $1/1$ worden altijd in WN weergegeven. Met behulp van een schakelaar kunnen goniometrische berekeningen naar wens in graden of radialen worden uitgevoerd.

Geheugens

Vier rekenregisters met volwaardige haakjesorganisatie op twee niveaus. Zie ook rekenonderzoek. Eén adresseerbaar geheugen, waarin alle vier rekenkundige bewerkingen mogelijk zijn. Elke bewerking of manipulatie in of met het geheugen kan uitsluitend via de wisseltoets (tweede functietoets) worden uitgevoerd. Doordat de op het geheugen betrekking hebbende opdrachten over het gehele toetsenbord staan verspreid vraagt het gebruik wat meer attentie dan gewoonlijk.

Manipulatie

Door volwaardige haakjesorganisatie op twee niveaus, x met y verwisselen, x met M verwisselen en alle vier rekenkundige bewerkingen in het geheugen, kunnen samengestelde vergelijkingen op een logische wijze worden opgelost. De annuleerfunctie CE en de functie voor het op nul stellen van het rekenapparaat C zijn op één toets gecombineerd.

Rekenkundig

De rekenkundige opdrachten +, -, x, :, +/-, EXP zijn aanwezig. Hoewel een aparte toets voor een constante factor ontbreekt, is het rekenen hiermee wel mogelijk.

Wetenschappelijke functies

De volgende functies worden als standaard voor wetenschappelijke zakrekenapparaten beschouwd:
wiskundig $1/x, x^y, \sqrt{x}, \pi, \ln, \log, e^x$
goniometrisch $\sin, \cos, \tan, \sin^{-1}, \cos^{-1}, \tan^{-1}$

Buiten deze standaardfuncties, die alle op de M85 aanwezig zijn, vinden we hier nog 10^x en $x!$

De M85 werkt met decimale graden. Hoeven die in graden-minuten-seconden zijn uitgedrukt, moeten eerst naar decimale graden worden omgerekend.

Voorgeprogrammeerde *Statistische functies* zijn op de M85 niet aanwezig.

Omrekeningsconstanten

Radialen kunnen worden omgerekend naar graden en weer terug.

Rekenonderzoek

Nauwkeurigheid

Bij een onderzoek naar de uitkomsten van 26 functies, zijn de resultaten altijd goed tot in het vijfde cijfer. In een aantal gevallen wordt het zesde of zevende cijfer bereikt.

Rekentijden

De betrekkelijk korte rekestijd van maximaal 0,5 seconde voor de berekening van functies volgens een reeksontwikkeling, zal in de praktijk geen moeilijkheden opleveren.

Rekenmethode en interne organisatie

De M85 kent vier rekenregisters, die met X, Y, Z en T worden aangegeven. Met de haakjesorganisatie kunnen bepaalde getallen tijdelijk in Z en T worden geschoven. Het gebruik van een openingshaak betekent altijd: De informatie van elk register wordt naar het bovenliggende register in de richting van T geschoven. Het X-register behoudt bovendien zijn eigen waarde. Het opschuiven van de informatie kan in de M85 dus twee maal geschieden. De berekening van de gegevens tussen het binnenste stel haken vindt in de X- en Y-registers plaats. Het resultaat van deze berekening wordt verkregen door de eerste sluihaak. De tweede sluihaak geeft het resultaat van de bewerking die tussen de buitenste haken staat. Met de = toets wordt het resultaat van de gehele berekening verkregen. Bij het gebruik van een sluihaak wordt de overblijvende informatie teruggeschoven in de richting van het X-register. De inhoud van het T-register gaat niet verloren, wanneer de berekening van een

$$1. (3 \times 4) + (5 \times 6) + (7 \times 8) = 98$$

$$\text{uitwerking: } 3 \times 4 + (5 \times 6) + (7 \times 8) =$$

aantal: G16

$$2. (3 + 4) \times (5 + 6) \times (7 + 8) = 1155$$

$$\text{uitwerking: } 3 + 4 \times (5 + 6) \times (7 + 8) =$$

aantal: G16

$$3. \left(\frac{4 \times 6}{8} + \frac{18}{3 \times 2} \right) \times \left(\frac{27}{4 + 5} + \frac{13 + 5}{6} \right) = 36$$

$$\text{uitwerking: } 4 \times 6 : 8 + (18 : 3 \times 2) \times (27 : (4 + 5) + (13 + 5) : 6) = \text{aantal: G35}$$

$$4a. \pi/4 + \text{bg.tan } 1 \text{ uit te drukken in radialen} = 1,57$$

$$\text{uitwerking: } R/D \pi : 4 + 1 \text{ arc tan} =$$

aantal: G9

$$4b. \pi/4 + \text{bg.tan } 1 \text{ uit te drukken in graden} = 90^\circ$$

$$R/D \pi : 4 = F \text{ rad-}^\circ + 1 \text{ arc tan} =$$

aantal: G12

$$5. \text{bg.tan } \frac{\log \left(\frac{2}{\sqrt{3}} \right) - e^{1/5}}{\sqrt{(3.4 + (1.2 \times (5 + \log 1000))) \times (\ln 9 - V2)}} = -19.9634$$



functie volgens een reeksontwikkeling wordt uitgevoerd. Hierdoor ontstaat een volwaardige haakjesorganisatie.

Rekenresultaten

Het aantal intoetsingen van de standaardvergelijkingen die voor deze serie worden gebruikt, zijn hieronder weergegeven. De letter G voor het genoemde aantal betekent, dat de gewone logische volgorde bij het intoetsen kan worden aangehouden. Hiermee wordt bedoeld, dat van links naar rechts kan worden gewerkt en de teller voor de noemer.

uitwerking:

$$2 : 3 F \sqrt{x} = F I g x - 5 F 1/x F e^x$$

$$= F x \rightarrow M 3.4 + (1.2 \times (5 + 1000 F I g x)) \times (F I n x - 2$$

$$F \sqrt{x}) = F \sqrt{x} : F M \rightarrow x \times y = \text{arc tan}$$

aantal: G57

Technisch onderzoek

Voeding

De nominale batterijspanning bedraagt 4,5 V. De minimale spanning waarbij de cijfers van de M85 nog net afleesbaar zijn, bedraagt 2,5 V. De M85 blijft goed rekenen bij de minimale batterijspanning.

Energieverbruik bij VB = 4,5 V

gebruikscondities	oplichten van cijfers	stroomopname (mA)	energieverbruik (mW)
nullast	1 x 8	58	261
nominaal	4 x 8	80	360
vollast	10 x 8	127	572

Componenten

- 1 IC 42 pens QUIL, 3 IC's 16 pens DIL
- 1 transistor, 4 dioden
- 4 weerstanden, 2 instelpotentiometers
- 3 condensatoren
- 1 hoogspanningseenheid, 1 contrastekker

Afleeppaneel

Het afleeppaneel is opgebouwd uit drie 16 pens DIL omhullingen. In elke omhulling zijn vier kristallen met elk zeven segmenten gemonteerd en doorverbonden. Bolvormige lensjes in deze omhulling versterken de cijfergrootte.

Toetsenbord

Het maken van de contacten wordt uitgevoerd met behulp van een schaarconstructie, waarop twee contactpunten zijn gevormd. Alle benodigde schaarconstructies worden uit één plaat gevormd. De contactpunten worden op hardverchromde plaatsen op de printplaat gedrukt. Deze enigszins schuivende contacten waarborgen ook op de lange duur een goed contact, mits het chroom niet slijt. Gedurende de testperiode is geen slijtage waargenomen.

Constructie

Alle onderdelen zijn aan weerszijden van een printplaat gemonteerd, waardoor een grote pakingsdichtheid is verkregen. De soldeerverbindingen zijn van goede kwaliteit. De printplaat wordt met vier boutjes aan de bovenkant van het kastje bevestigd. De gehele constructie van printplaat en kastje is stevig en degelijk. Ook de batterij-inklemming is goed.

Verklaringen

- betekent: weergave van feiten
- x betekent: beoordeling op grond van zoveel mogelijk bijgeschreven argumentatie

- 1)
 - = zeer goed
 - = goed
 - = redelijk
 - = matig
 - = slecht
- 2)
 - = toetsdruk
 - 201...250 gram
 - 151...200 gram
 - 101...150 gram
 - 51...100 gram
 - 0...50 gram
- 3)
 - = toetsruimte
 - 401...450 mm²
 - 351...400 mm²
 - 301...350 mm²
 - 251...300 mm²
 - 201...250 mm²
- 4)
 - = inblikhoek (t.o.v. tafelblad)
 - > 71
 - 61...70 graden
 - 51...60 graden
 - 41...50 graden
 - < 40 graden

Miljoenen magneetbellen in een roostergeheugen

In het IBM researchlaboratorium te San Jose worden materialen in de vorm van zeer dunne lagen onderzocht op hun mogelijke bruikbaarheid als toekomstig computergeheugenmedium. Met de voortschrijdende miniaturisering van schakel- en geheugencircuits ontstaat de behoefte aan externe geheugens, die steeds meer gegevens op een steeds kleinere oppervlakte kunnen bevatten om een zo goed mogelijk profijt te kunnen trekken van de sneller wordende computers.

Een belangrijke kandidaat voor een nieuw soort extern geheugenmedium is de dunne laag magnetisch materiaal, waarin zich zogenaamde magneetbellen bevinden, die de bits (enen en nullen) voorstellen. Magneetbellen zijn zeer kleine, scherp begrensde cilindertjes, van tegengesteld magnetisme in een laag magnetisch materiaal. In tegenstelling tot de gemagnetiseerde plekjes op een conventionele magneetband of -schijf kunnen magneetbellen onder invloed van een magnetisch veld door de laag heen worden bewogen. Dit opent perspectieven voor een toekomstig niet-mechanisch geheugenmedium van een zeer grote gegevensdichtheid.

De doornede van de magneetbellen bedraagt eentlende micrometer of minder en in een oppervlaktelaag van ongeveer zes vierkante centimeter kunnen honderd miljoen bits worden opgeslagen. Een dergelijke gegevensdichtheid is verkregen in een amorphe oppervlaktelaag. Recent onderzoek heeft geleid tot de ontwikkeling van een experimenteel roostergeheugen voor magneetbellen, waarin de gegevensdichtheid tienmaal groter is dan tot nu toe mogelijk was. Bovendien maakt dit roostergeheugen het mogelijk de bits in hun juiste volgorde uit te lezen. Aanvankelijk werden de nullen en enen in de eerste magneetbellengeheugens voorgesteld door de aanwezigheid of de afwezigheid van magneetbellen, wanneer zij in een zeker tempo voorbijtrekken aan een magneetbel-

lendetector. In het nieuwe roostergeheugen worden de microscopisch kleine magneetbelletjes zo dicht mogelijk opeengepakt totdat regelmatige structuren ontstaan, die gelijkenis vertonen met kristalroosters. Op deze wijze zijn ruim tien miljard bits in een oppervlaktelaag van een vierkante inch ondergebracht. Tien miljard bits komen overeen met de inhoud van 2500 pocketboeken van 250 pagina's elk. Aangezien de tussenruimte tussen de magneetbellen onderling is verdwenen kunnen in een roostergeheugen de nullen en enen niet langer worden gecodeerd in het al of niet aanwezig zijn van een magneetbel. Deze moeilijkheid is ondervangen door de ontdekking dat er

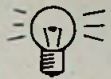
twee soorten magneetbellen kunnen bestaan. Omdat een magneetbel bestaat uit een gebiedje van tegengesteld magnetisme ten opzichte van de laag, betekent dit dat de magnetische richting 180 graden wordt omgedraaid in het cilindervormige grensgebiedje tussen laag en magneetbel. Het omdraaien van deze magnetische richting kan bij het genereren van de magneetbellen naar keuze linksom of rechtsom geschieden. Voorts bleek, dat het uitlezen van deze linksom en rechtsom gemagnetiseerde magneetbellen mogelijk is door onderling afwijkende gedragingen van de magneetbellen wanneer zij langs de microstructuren van de oppervlaktelaag worden voortbewogen.



Sterk vergrote weergave van het experimentele roostergeheugen voor magneetbellen. In dit geheugen wordt een grotere opslagcapaciteit verkregen door de bellen zonder tussenruimten naast elkaar te plaatsen.



SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



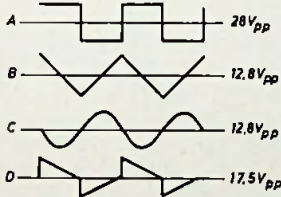
Functie generator

De generator wekt drie spanningvormen op nl. blok, driehoek en een sinus, die gelijktijdig aanwezig zijn. Deze functies worden m.b.v. een schmitt-trigger en twee integratoren verkregen. De frequentieschaal verloopt lineair (wat een groot voordeel is) in vier bereiken vanaf 1 Hz...11 kHz en indien nodig kan men naar beneden uitbreiden tot 0,1 Hz.

Werking:

Wanneer de uitgang van OA1 +14 V is, daalt de uitgang van OA2 lineair naar circa -6,4 V. Hierna springt de uitgang van OA1 naar -14 V, zodat nu de uitgang van OA2 lineair stijgt tot +6,4 V waarna de uitgang van OA1 weer naar +14 V springt, wat het uitgangspunt was. Dit geldt als de inverterende ingang van OA1 nul volt is. De frequentie van deze oscillatie is

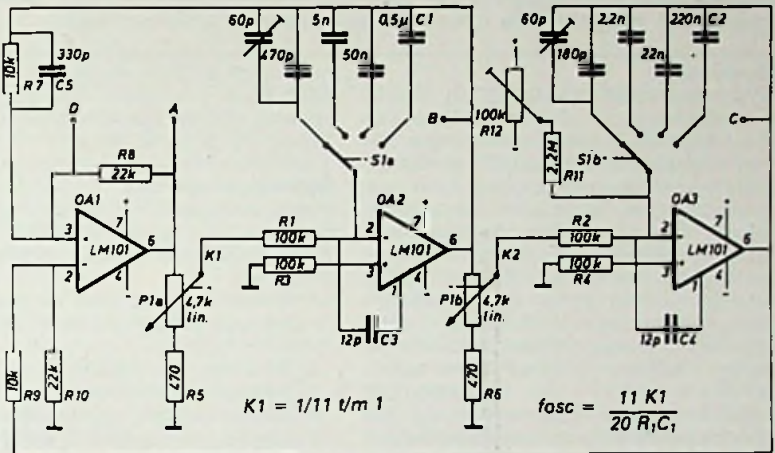
$$f = \frac{K1}{4 R1 C1} \cdot \frac{R8}{R7} = \frac{11 K1}{20 R1 C1}$$



1...11 Hz
10...110 Hz

100...1100 Hz
1 k...11 kHz

F. Burmester
Amsterdam



$$K1 = 1/11 \text{ t/m } 1$$

$$f_{osc} = \frac{11 K1}{20 R1 C1}$$

waarbij K1 de spanningsdeling is van de potmeter Rp. (K1 varieert van 1/11...1). De driehoekspanning wordt geïntegreerd door OA3. De uitgangspanning van OA3 zou omgekeerd evenredig zijn met de frequentie, maar de spanningsdeling K2 is echter evenredig met de frequentie, zodat de uitgangspanning van OA3 constant blijft. De toppen van de driehoekspanning, ofwel de omschakelmomenten van OA1, komen in tijd overeen met

de nuldoorgangen van de uitgangspanning van OA3, zodat aan de voorwaarde van nul volt op de niet-inverterende ingang van OA1 is voldaan. Deze terugkoppeling verzorgt een stabiele gelijkspanninginstelling van OA3 en heeft in principe geen invloed op de frequentie. Met trimpotmeter R12 wordt de gemiddelde waarde van de uitgangspanning van OA3 op nul volt ingesteld.

Heen- en terugteller

De schakeling van fig. 1 is ontworpen, omdat er een decimale terugteller nodig was en omdat hij ook normaal moest kunnen werken, is er een tien-tallige heen- en terugteller ontstaan. De „normale“ teller geeft een impuls aan de volgende, op het moment dat hij van negen op nul springt. De terugteller moet een puls geven, als hij van nul naar negen gaat. Zo is de tabel ontstaan. Deze tabel leert ons, dat de A uitgang altijd wordt omgekeerd, dat uitgang B hetzelfde blijft en dat uitgang C een nul is als de B en de C ingangen gelijk zijn. Uitgang D is hoog als de B, C en D ingangen alle drie laag zijn.

	in				uit				
	D	C	B	A	D	C	B	A	
0	0	0	0	0	9	1	0	0	1
1	0	0	0	1	8	1	0	0	0
2	0	0	1	0	7	0	1	1	1
3	0	0	1	1	6	0	1	1	0
4	0	1	0	0	5	0	1	0	1
5	0	1	0	1	4	0	1	0	0
6	0	1	1	0	3	0	0	1	1
7	0	1	1	1	2	0	0	1	0
8	1	0	0	0	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	9	1	0	0	1

heen- en terugteller

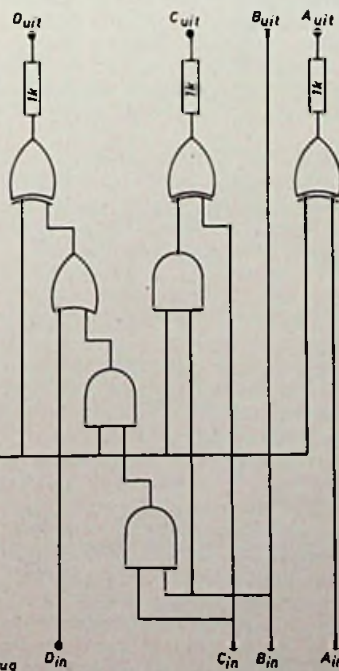


Fig 1

naar uitlezing (7447)

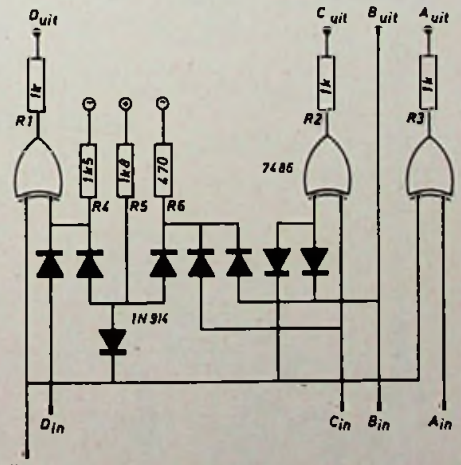


Fig. 2

De schakeling kan worden verwezenlijkt met het IC 7486, 8 dioden en 6 weerstanden, zoals in fig. 2 is te zien. De weerstanden bij de uitgangen zijn niet kritisch en proefondervindelijk nodig gebleken, omdat het IC anders te zwaar wordt belast.

Goochelend naar 22

Met digitale schakelingen zijn tal van spelletjes te realiseren. Met in gedachten het kaartspel één-en-twintigen is hier een spelletje „twee-en-twintigen” elektronisch nagebootst, waarbij het de kunst is om de elektronica te slim af te zijn.

Spelverloop

In het begin staat de teller op nul. De speler leest een getal 1, 2 of 3 in. Het apparaat doet hetzelfde. Diegene is de winnaar, die het eerst 22 heeft bereikt. Wil men het apparaat niet laten winnen, dan moet men ervoor zorgen, dat hij in de laatste beurt, de 22 niet kan bereiken. Dit kan alleen maar, als de teller meer dan 3 van 22 staat verwijderd, dus op 18 of minder. Zou hij er echter vijf van zijn verwijderd dan zou het apparaat een 1 bij kunnen tellen, zodat de speler niet in staat is de 22 te bereiken. Derhalve moet de speler ervoor zorgen, dat hij $22 - 4 = 18$ bereikt. Dan heeft de speler altijd gewonnen. Op deze manier kunnen we doorredeneren en ook zien, dat de speler als hij 14, 10, 6 en 2 bereikt, heeft gewonnen. Het spelletje wordt dus in de eerste beurt beslist. Als de speler op 2 komt, heeft hij de mogelijk-

heid om te winnen, als hij op 1 of 3 komt, heeft hij in ieder geval verloren. Voor de speler is er maar één winnende combinatie nl.: 2 6 10 14 18 22.

Opbouw en werking

Puntsgewijs worden hierna de handelingen van het apparaat gegeven, waarna de werking volgens deze gegevens wordt toegelicht.

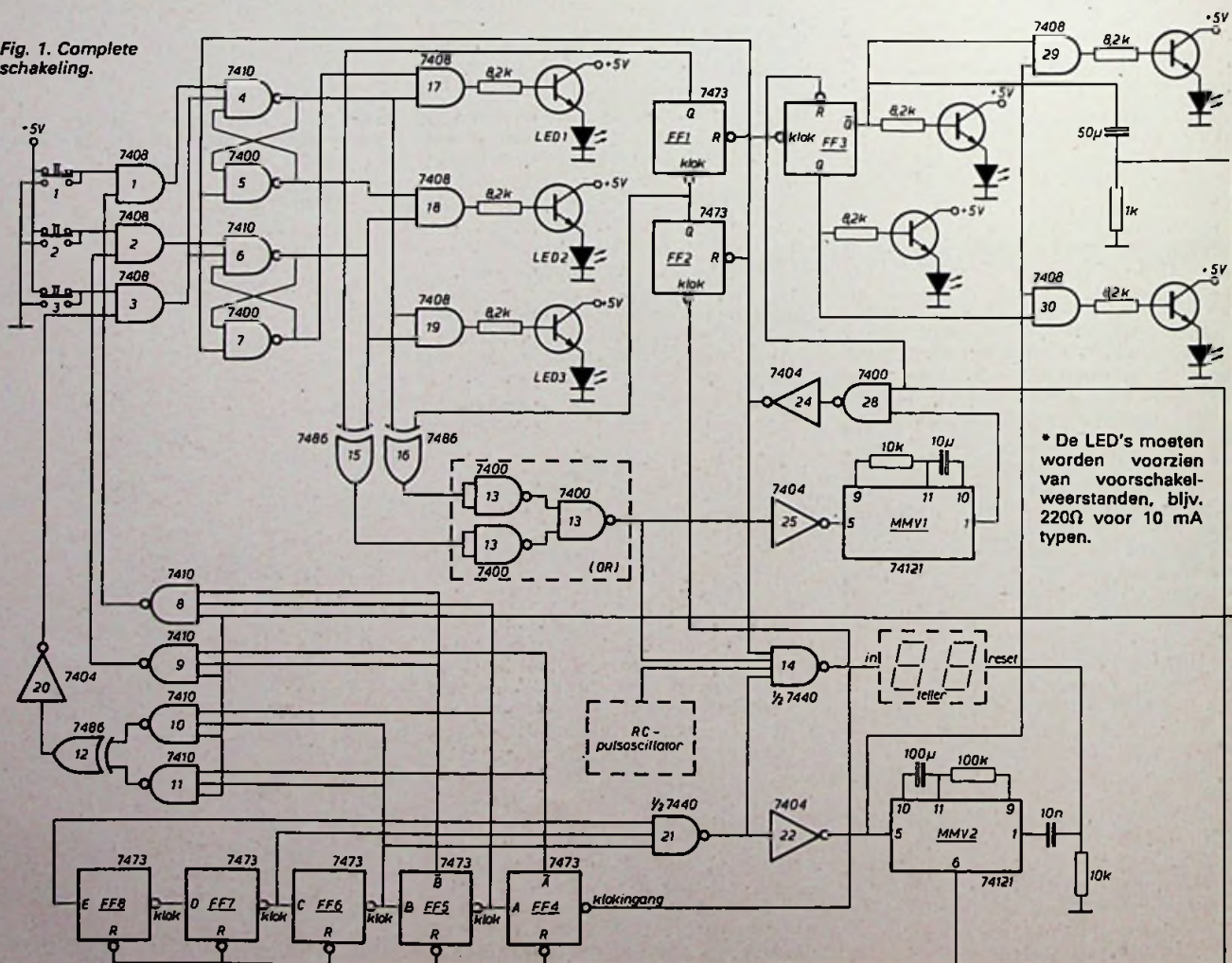
1. Inlezen van het door de speler gespeelde getal in het kleine geheugen en de teller.
2. Resetten van het kleine geheugen. Aangeven, dat hij zelf aan de beurt is.
3. Beslissen, welk getal hij zal spelen.
4. Inlezen van dat getal in het kleine geheugen.
5. Optellen van de inhoud van het kleine geheugen met die van de teller en het grote geheugen.

6. Resetten kleine geheugen.
7. Aangeven, dat nu de speler weer aan de beurt is. Deze handelingen herhalen zich enige malen, totdat het getal 22 wordt bereikt. Nu moet het apparaat het spel netjes beëindigen.
8. Na afloop aangeven, wie er heeft gewonnen.
9. Een tiental seconden pauzeren om de speler gelegenheid te geven, het eindresultaat in zich op te nemen.
10. Resetten gehele schakeling.

Details

1) De AND poorten 1, 2 en 3 brengen de toestand van de schakelaars 1, 2 en 3 zodanig op de ingangen van de NAND poorten 4, 5, 6 en 7 over, dat er aan de uitgang van de hieruit samengestelde RS-flipflops het getal 1, 2 of 3 in binaire code verschijnt. De EX-OR's 15 en 16 vergelijken dit getal met de inhoud van het register, dat bestaat uit FF1 en FF2 (het kleine geheugen). Bij ongelijke inhoud staat aan één van de ingangen van OR-poort 13 altijd een 1, zodat de uitgang hiervan ook

Fig. 1. Complete schakeling.

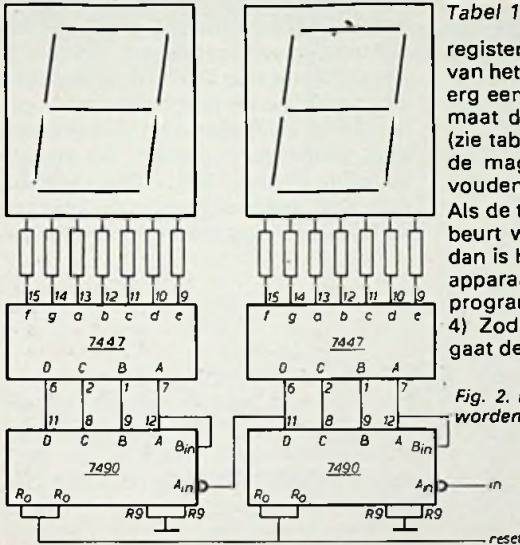


* De LED's moeten worden voorzien van voorschakelweerstand, bijv. 220Ω voor 10 mA typen.

1 zal zijn en poort 14 niet zal verhinderen, de klokpulsen die aan zijn ingang aanwezig zijn, door te geven aan de teller en het kleine en het grote register (FF's 4 t/m 8). Hierdoor zal de inhoud van het kleine register toenemen, tot deze gelijk is aan de inhoud van de RS-flipflops. Bij gelijke inhoud van het kleine register en de RS-flipflops krijgt OR-poort 13 twee nullen aangeboden, waardoor deze op zijn beurt een 0 aanbiedt aan 14 en deze verhindert

„Magische“ getallen	
DEC	binair
2	00010
6	00110
10	01010
14	01110
18	10010
22	10110
	...10

„Magische“ getallen					
-1		-2		-3	
1	00001	4	00100	3	00011
5	00101	8	01000	7	00111
9	01001	12	01100	11	01011
13	01101	16	10000	15	01111
17	10001	20	10100	19	10011
21	10101		...00		...11
	...01				



Tabel 1

register vormt a.h.w. de programmering van het apparaat. Deze programmering is erg eenvoudig vanwege de mooie regelmaat die er in de magische getallen zit (zie tabel). Immers, de verschillen tussen de magische getallen zijn telkens veelvouden van 4 (2^2).

Als de teller, voordat het apparaat aan de beurt was, op een magisch getal stond, dan is het van geen belang welk getal het apparaat erbij optelt. In dat geval is hij geprogrammeerd er een 3 bij op te tellen.

4) Zodra FF3 (zie onder 2) is omgeslagen, gaat de LED van het apparaat branden en

poorten 29 en 30 worden opengestuurd, waardoor het mogelijk wordt aan te geven wie heeft gewonnen. Ook deze LED's worden gestuurd door FF3.

9) Bij het laag worden van de uitgang van poort 21 zal MMV 2 worden getriggerd. Zo gauw de puls van MMV 2 ophoudt, zal het differentiërend netwerk naar 0 gaan en een puls afleveren. De combinatie van MMV 2 en het differentiërend netwerk werkt als een vertragingselement.

10) Als na een tiental seconden MMV 2 naar 0 zakt en het differentiërend net-

Fig. 2. Deze eenvoudige teller kan worden toegepast.

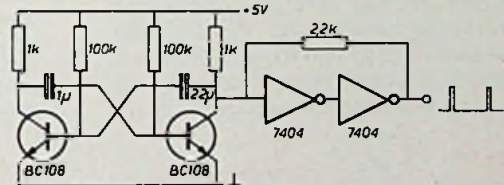


Fig. 3. RC-puls-generator.

de klokpulsen verder door te geven. De AND-poorten 17, 18 en 19 worden gebruikt om een decimale uitlezing te vormen van de inhoud van de RS-flipflops m.b.v. drie LED's.

2) De, bij gelijke inhoud van het kleine register en de RS-flipflops, aan de uitgang van 13 ontstane 0, wordt via inverter 25 gebruikt om MMV 1 te triggeren, waardoor een puls wordt afgegeven die men gebruikt om, via poorten 25, 28 en 24, het kleine register en de RS-flipflops te resetten. MMV 1 wordt gebruikt om een resetpuls van beperkte tijdsduur af te leveren zodat het niet mogelijk is, dat de RS-flipflops tegelijkertijd worden gereset en ingelezen. De resetpuls van MMV 1 zorgt er tevens voor dat poort 14 blijft gesloten tijdens het resetten zodat er niet kan worden bijgeteld door een eventuele ongelijktijdige reset van RS flipflops en het kleine register. Ook zorgt deze resetpuls ervoor, dat FF3 omslaat, zodat de LED gaat branden die aangeeft, dat het apparaat aan de beurt is.

3) De beslissing, die het apparaat zal nemen omtrent het getal dat hij in zal lezen, is afhankelijk van de stand van de teller en dus ook van die van het grote register. Zou de teller bijv. om de magische getallen 2, 6, 10, 14, 18, 22 te bereiken, er nog een 1 bij moeten tellen, dan zal poort 8 laag moeten worden gestuurd, zodat er een 1 in de RS-flipflop kan worden ingelezen. De ingangen van poort 8 moeten dan zodanig op de uitgangen van het grote register worden aangesloten, dat bij deze getallen alle ingangen van 8 hoog worden. De aansluitingen van de poorten 8, 9, 10 en 11 op de uitgangen van het grote

wordt het tegelijkertijd mogelijk om de poorten 8, 9, 10 en 11 te schakelen met behulp van de uitgangen van het grote register. Dit openstellen van die poorten gebeurt met een differentiërend netwerk, zodat de openschakelingspuls niet te lang is aangezien anders de mogelijkheid zou bestaan dat na het inlezen van de inhoud van de RS-flipflops in het kleine register (en daarna het resetten) de RS-flipflops nog een keer door het apparaat zouden worden ingelezen, terwijl het eigenlijk de beurt is van de speler. Verder gebeurt het inlezen van het kleine register op precies dezelfde wijze als onder punt 1.

5) Zie laatste helft van punt 4.

6) Zodra de inhoud van de RS-flipflops in het kleine register is ingelezen, zal OR-poort 13 opnieuw MMV 1 triggeren, zodat de RS-flipflops en het kleine register worden gereset.

7) Door deze resetpuls zal FF3 weer omslaan en zal de LED aan de Q-uitgang gaan branden, om aan te geven dat de speler aan de beurt is. Tegelijkertijd zal door het omschakelen van FF3 het doorgeven van informatie door de poorten 8, 9, 10 en 11 worden geblokkeerd, zodat het apparaat niet meer in staat zal zijn de RS-flipflops in te lezen.

8) Als uiteindelijk één van de spelers 22 heeft bereikt, zal de uitgang van poort 21 laag worden, omdat alle ingangen van poort 21 op dat moment hoog zijn. Nu zal poort 14 geblokkeerd staan en er zullen geen pulsen meer kunnen worden doorgegeven aan de teller, evenmin aan het grote register. Heeft men getal 22 bereikt, dan zullen tevens via inverter 22, de AND-

werk een puls afgeeft, worden teller, groot register, klein register, de RS-flipflops en FF3 gereset, bovendien wordt nog via poort 28 een eventuele resetpuls van MMV 1 of MMV 2 doorgegeven. Het hele spelletje kan nu opnieuw beginnen.



Modulaire FM-stereo ontvanger

Onder typenr. NL 507 LP heeft Philips geruime tijd een „bouw pakketje“ in de handel gehad, dat inmiddels is uitverkocht. Dat er nu een artikel over verschijnt, kan men beschouwen als service achteraf, want het samenbouwen wordt bemoeilijkt door het ontbreken van een print: men dient alle verbindingsdraden en extra componenten aan de pennen van de modules te solderen en dat is geen al te elegante oplossing gebleken.

Het betreft hier een drietal modules, zoals een afstemeenheid (LP 1186), een MF-versterker (LP 1185) en een stereodecoder (LP 1400). De naam bouw pakket is wellicht misplaatst, omdat deze modules geheel gemonteerd worden geleverd en door de fabriek zijn afgeregeld. Voor het samenstellen van een complete afstemmer zijn nog een aantal componenten nodig, die niet bij de modules zijn verpakt. Om het allemaal wat gemakkelijker monteerbaar te maken, is een printje ontwikkeld, waarop tevens een eenvoudige spanningstablisator is ondergebracht.

afstemmer en MF-versterker dient men 9 V te laten. Ook R3 kan men vervangen door een vaste weerstand. Om binnen de FM-band te blijven, moet hier ca 2 V over te vallen. Voor de frequentie afstemming kan men zowel een lineaire draai- als een schuifregelaar toepassen.

Verder dient nog te worden vermeld, dat de AFC is uit te schakelen om gemakkelijk opzoeken van zwakke zenders mogelijk te maken. De stereodecoder bepaalt zelf, of een signaal nog met voldoende sterkte binnenkomt om dit nog stereo te verwerken

Eigenschappen

De ontvanger is elektronisch af te stemmen met enkele varicapdiodes, zodat het afstemmen met een potmeter en niet met een afstemcondensator plaatsvindt. Het frequentiebereik loopt van 87,4...100 MHz of van 87,4...104,5 MHz, afhankelijk van de totale afstemspanning, die 2...9 V

Fig. 2. Eenvoudige spanningstablisator voor afstemmer en enkele geïntegreerde versterkertjes van laag vermogen.

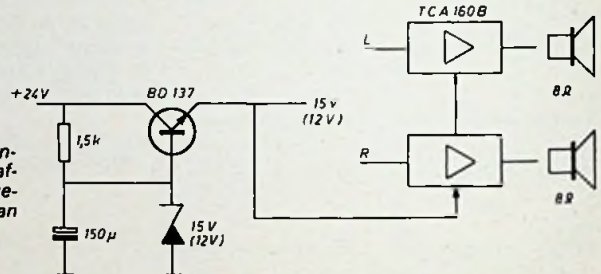
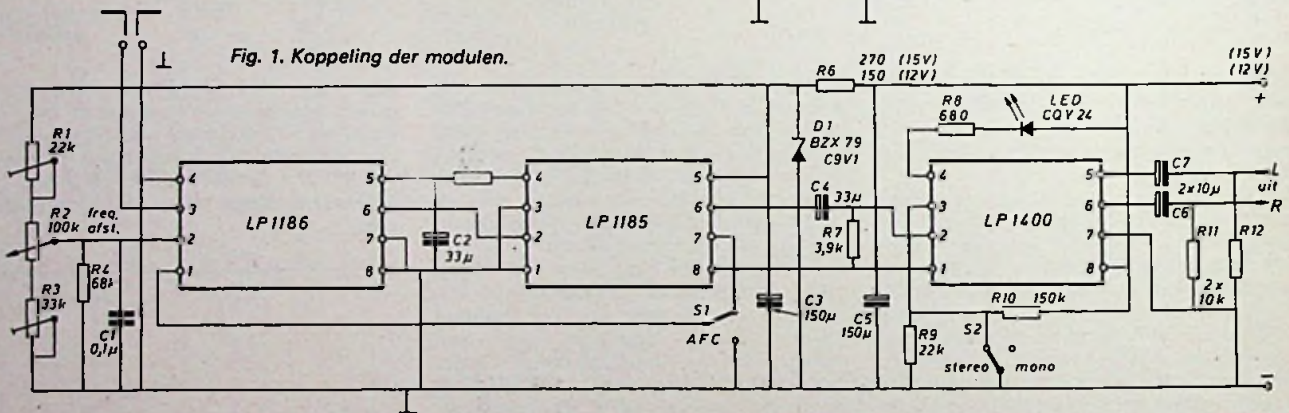


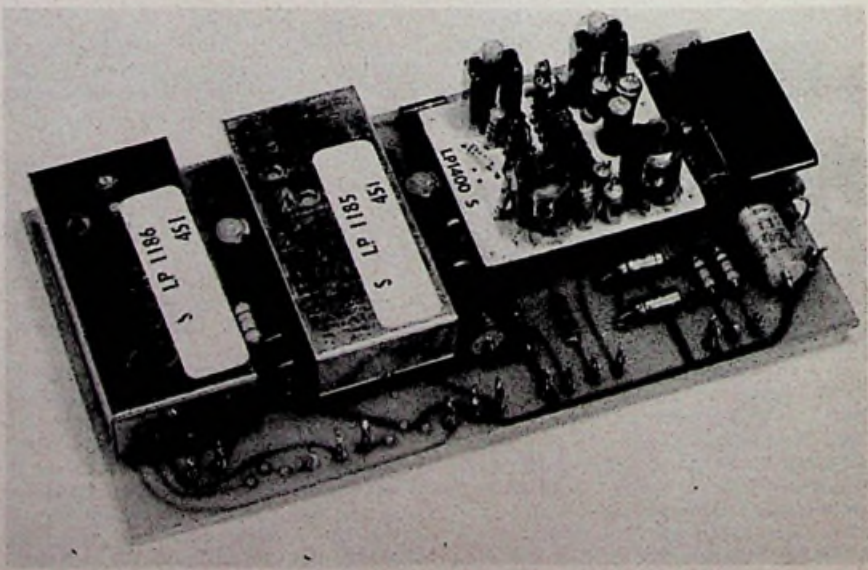
Fig. 1. Koppeling der modules.

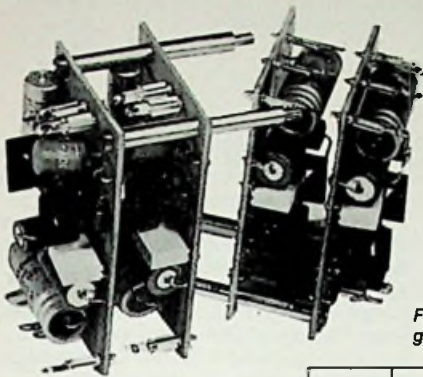


of 2...12 V mag bedragen. De gevoeligheid is 1,2 µV volgens de specificatie bij een signaal/ruisafstand van 26 dB. De impedantie van de asymmetrische ingang (voor coaxkabel) is 75 Ω. De stereodecoder levert uitgangsignalen van ca 100 mV, hetgeen in de meeste gevallen aansluit op de radio-ingang van een versterker.

Schemabeschrijving

In fig. 1 is de samenstelling van de afstemeenheid gegeven. Met R1 en R3 kunnen de hoogste en laagste frequentie van de band enigszins worden verschoven. Zo nodig kan men de instelpotmeters toepassen, maar R1 kan ook worden weggelaten, omdat de afstemspanning bij gestabiliseerde voedingspanning max 12 V mag zijn. De voedingspanning voor





Montage van de geïntegreerde versterkers dmv afstandsbussen, voorzien van getapt schroefdraad in de ene en draaeind met schroefdraad aan de andere kant. Deze afstandsbussen zijn recentelijk door Gully uitgebracht.

Fig. 3. Schakeling om de geïntegreerde versterker.

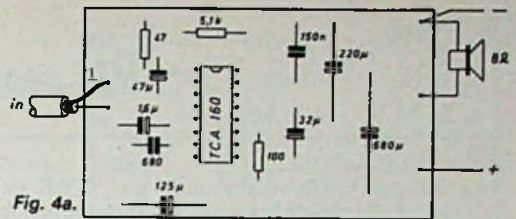
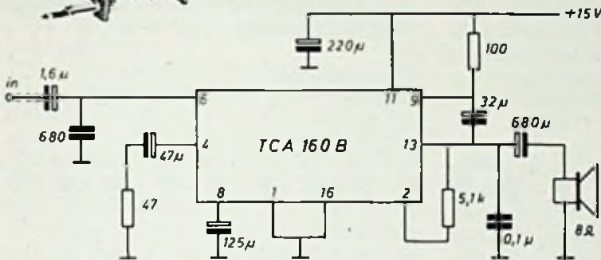


Fig. 4a.

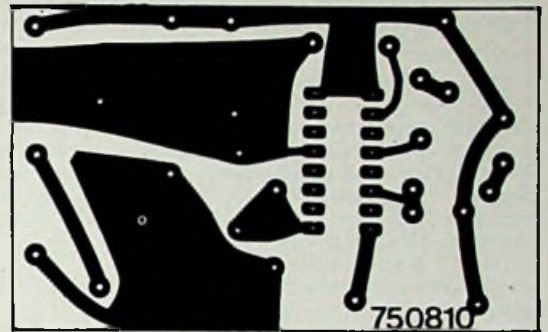


Fig. 4b.

Fig. 4. Print van de versterker.

aan de hand van het pilotsignaal en de veldsterkte. Verder kan men een stereosignaal met een schakelaar van stereo naar mono overschakelen. Een LED geeft aan, of we met een stereo of een monosignaal hebben te doen – bij stereo brandt de LED. Een korte beschrijving van de toegepaste stereodecoderbouwsteen TCA 290 A en de interne opbouw is te vinden in RE 6-'75, blz. 221.

Voeding en versterkers

Afhankelijk van de toepassing kan men 12 of 15 V voedingspanning nemen. Mocht men een mengpaneel

Vervolg blz. 743

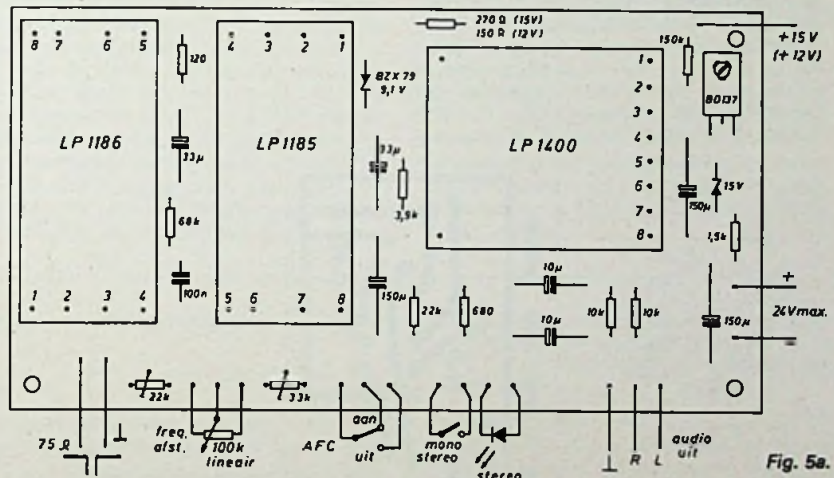


Fig. 5a.

Fig. 5. Print van de varicap-afstemmer in modulevorm.

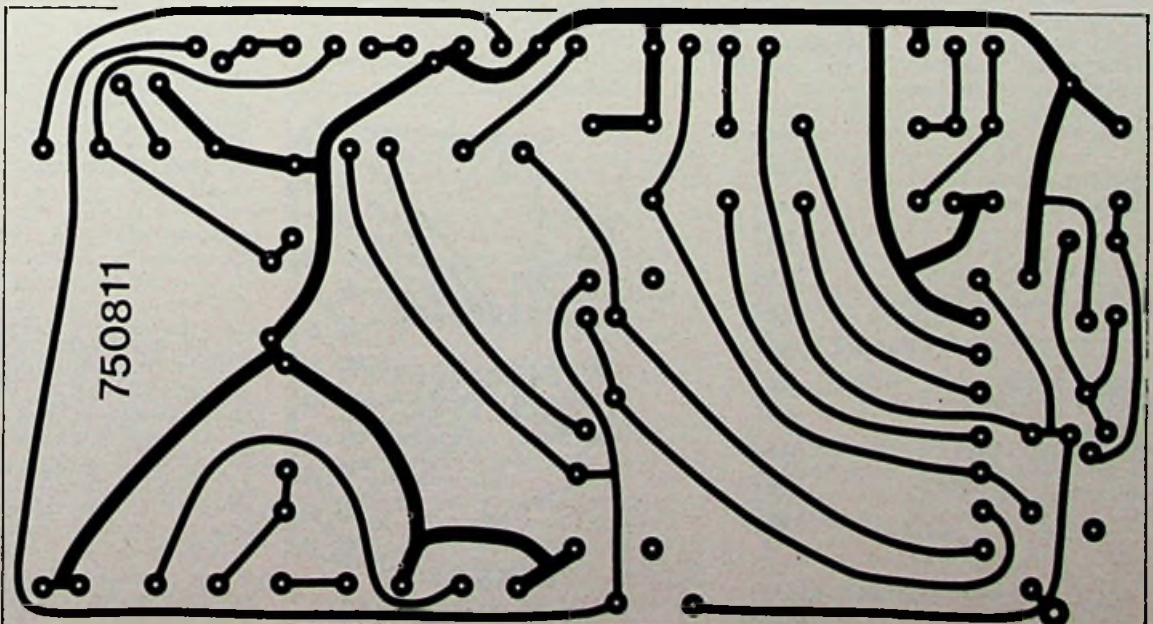


Fig. 56.

VU-meter met LED-schaal

Naast het IC voor de zgn. lichtpuntschaal (UAA 170), heeft Siemens ook een stuur-IC voor een zgn. thermometerschaal met 12 LED's (UAA 180) ontwikkeld. Omdat beide IC's nagenoeg dezelfde ingangseigenschappen hebben, zijn beide door elkaar te gebruiken, zodat men naar eigen smaak een keuze kan maken. Wel verschillen de aansluitingen – de UAA 180 heeft zelfs twee extra pennen t.o.v. de UAA 170.

Lichtpunt-contra thermometerschaal

Bij de UAA 170 kan er in principe slechts één LED tegelijk branden. Welke dat is, hangt af van deingangspanning. Bij de overgang van de ene LED naar de andere kunnen er twee tegelijk op halve sterkte branden, zodat een vloeiende overgang ontstaat. Dit IC is onder meer zeer geschikt als elektronische afstemindicator (vergelijkbaar met de wijzer op een radio-toestel).

Voor sommige toepassingen is een schaal zoals van een thermometer aardiger, met name als een waarde moet worden aangewezen van bijv. een spanning. Daarom is de UAA 180 ontwikkeld. Het IC is ondergebracht in een 18-pens DIL behuizing (waarvoor nauwelijks voetjes verkrijgbaar zijn – Molex zelfbouwvoetjes bieden hier uitkomst) en kan 12 LED's sturen. Evenals zijn broertje, de UAA 170,

bevat ook hij referentie-ingangen, waarmee de grenzen van deingangspanning vast zijn te leggen. Wel aanwezig, maar anders van werking is de helderheidsingang, die bij dit IC niet stroomgestuurd is. Met een spanning op deze ingang tussen 0 en 1,5 V kan men de helderheid

regelen. Laat men deze ingang open of verbindt men hem met de plus, dan is de helderheid maximaal.

Fig. 1 toont het aansluitschema, waaruit het geringe aantal onderdelen blijkt: behalve de LED's en het IC kan men de referentieniveaus eenvoudig van de voedingsspanning afleiden, waarover later meer. De bijbehorende universele print is in fig. 3 afgebeeld – de helderheidsregeling is optioneel.

Toepassingen

Als men het ontbreken van de 5 V-uitgang

Fig. 1. Aansluitgegevens van de UAA 180. Het IC is in bovenaanzicht afgebeeld, U_v bedraagt +12...18 V.

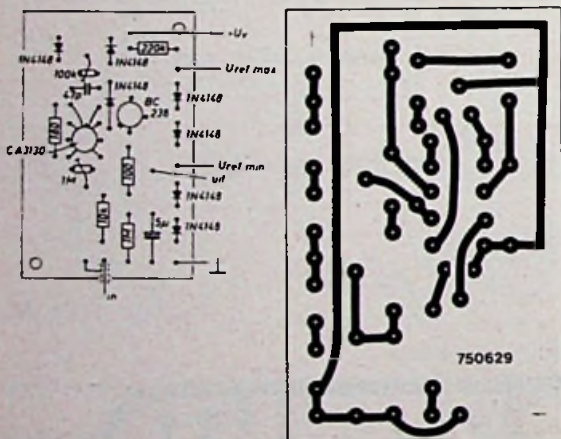
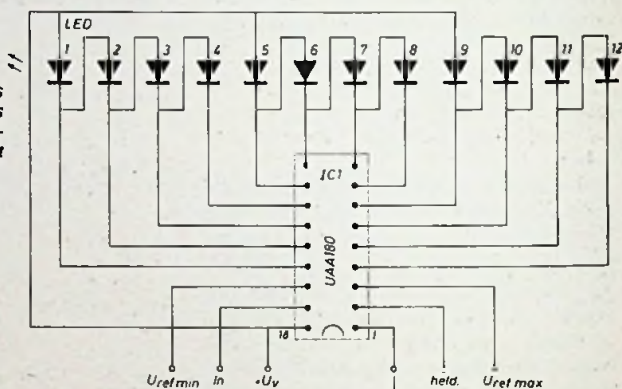


Fig. 4. Schakeling van fig. 2 op print.

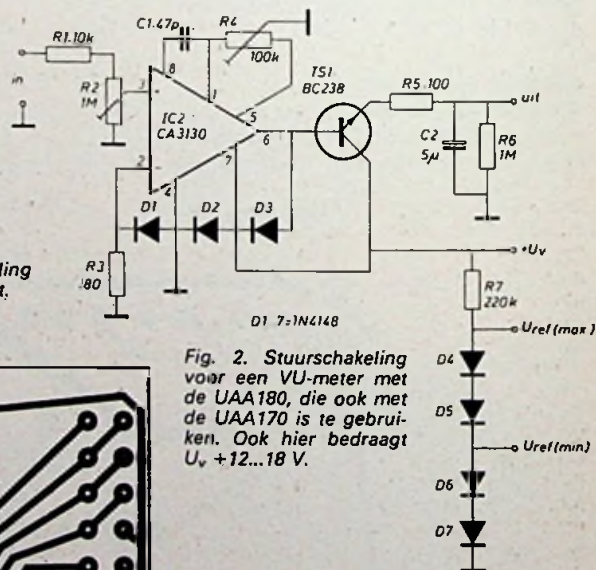
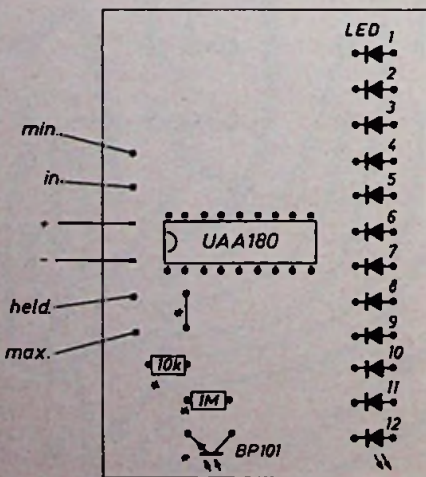


Fig. 2. Stuurschakeling voor een VU-meter met de UAA 180, die ook met de UAA 170 is te gebruiken. Ook hier bedraagt U_v +12...18 V.



* indien helderheidsregeling met fototransistor is gewenst

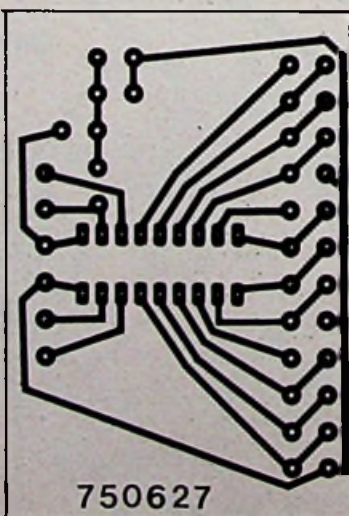


Fig. 3. Schakeling van fig. 1 op print.

en de gewijzigde helderheidsregeling even vergeet, dan is de UAA 180 in alle schakelingen voor de UAA 170 bruikbaar en omgekeerd. In fig. 2 is een stuurschakeling opgenomen, die samen met één van beide IC-schakelingen (voor UAA 170, zie RE 1-'76) een VU-meter voor bijv. een bandrecorder oplevert. In de schakeling is gebruik gemaakt van een recente RCA OpAmp, type CA 3130. Dit IC bevat aan in- en uitgang MOS-transistoren, hetgeen tot gevolg heeft, dat het IC ook nog goed werkt bij asymmetrische voedingen

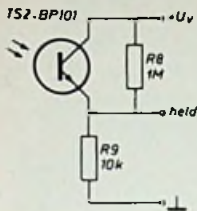


Fig. 6. Automatische helderheidsregeling.

Fig. 5 (rechts). Compleet VU-meter op één print.

met de ingangen op aardniveau (zoals hier). De tegenkoppeling loopt via de dioden D 1...3, hetgeen twee voordelen heeft:

de uitgang van het IC staat op een spanning van zo'n 1,8 V in rust de versterking is ongeveer logaritmisch.

TS1 wordt gebruikt als piek-detector: hij laadt C2 op tot de piekwaarde van zijn basisspanning minus 0,6 V (B-E spanning). In rust staat er dus zo'n 1,2 V over C2. De minimum-referentie van de UAA 180 moet dus ook op 1,2 V liggen; hiervoor zorgen D6 en D7. De maximum-referentie ligt 1,2 V hoger; hiervoor zorgen D4 en D5. De gevoeligheid van de schakeling is met R2 in te stellen en bedraagt maximaal zo'n 175 mV_{rms}; de ingangsimpedantie is 1 MΩ. Het nulpunt stellen we in met R4. Deze wordt zo ingesteld, dat LED 1 net wel of net niet brandt (kwestie van smaak).

De print voor deze schakeling geeft fig. 4, hoewel men de schakeling ook samen met de UAA 180 op één print kan bouwen. Deze print toont fig. 5.

Gebruikte LED's

In tegenstelling met de UAA 170, waarvan de LED's per groep van vier stuks zoveel mogelijk gelijk moeten zijn, mogen bij dit IC verschillende typen door elkaar worden gebruikt. In de praktijk betekent dit, dat men bv. 8 groene, 1 gele en 3 rode LED's in de schaal kan gebruiken, of naar keuze een andere verdeling, afhankelijk van de toepassing. Wil men de VU-meter persé met een UAA 170 uitrusten, dan is de enige mogelijkheid 12 gele of groene en 4 rode LED's of eventueel 8 groene, 4 gele en 4 rode LED's, maar veel meer keuze is er niet (of men zou de schaal met één kleur moeten uitrusten, hetgeen in een VU-meter niet zo geslaagd is).

Extra's

Verder is er de mogelijkheid om de verlichtingssterkte van de LED's automatisch te regelen; dit toont fig. 6. Er wordt gebruik gemaakt van een fototransistor BP 101. Men kan eventueel ook een LDR gebruiken; de waarde van R9 moet dan worden aangepast en ook kan een weerstand van 10 à 47 kΩ in serie met de LDR betere resultaten geven (i.e.e.a. is afhankelijk van het gebruikte type). Op de printen is voor de onderdelen uit fig. 6 plaats, maar men kan ze ook weglaten. Ook dient nog te worden vermeld, dat de ingang gevoelig is voor gelijkspanningen; het kan in sommige gevallen nodig zijn een condensator van ca. 0,1 μF in serie met R1 op te nemen om deze gelijkspanning te blokkeren.

Tenslotte zullen er mensen zijn, die op een LED-schakeling meerdere kanalen

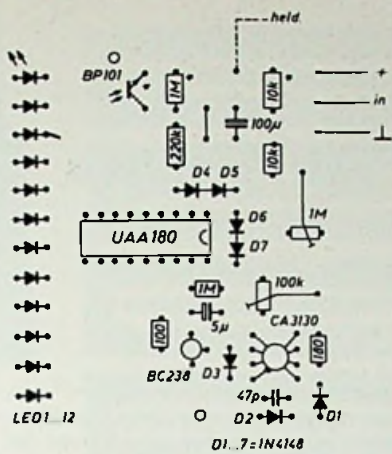


Fig. 5. * indien helderheidsregeling met fototransistor gewenst is.

willen aansluiten. Daarvoor het volgende advies:

Hoewel het uiteraard mogelijk is alle kanalen via een weerstand op de ingang aan te sluiten, kan men beter een andere methode toepassen. Wil men in bijv. een bandrecorder het linker- en rechterkanaal via één VU-meter bekijken, dan gaat het niet om de sterkte van de som van beide kanalen, maar om de waarde van de hoogste van de twee. Om dit te bereiken krijgt ieder kanaal de schakeling van fig. 2, maar op één print worden de onderdelen C2 en R6 weggelaten. De uitgangen worden nu gewoon parallel geschakeld. Verder zijn de onderdelen R7 en D4...7

Modulaire FM-ontvanger

(Vervolg van blz. 740).

hebben gebouwd, voorzien van een externe voeding van 24 V en de ontvanger hierop willen aansluiten, dan is een eenvoudige stabilisator nodig om de verschilspanning weg te werken (fig. 2) Deze spanningregelaar is eveneens op de print uitgevoerd. Nu zijn er enkele mogelijkheden:

- Er zijn geen eindversterkers nodig. In dit geval behoeft de BD 137 niet te worden gekoeld, omdat de totale stroomopname van afstemmer en LED ca 60 mA bedraagt.
- Men heeft genoeg aan versterkers van klein vermogen. Nu dient de BD 137 te worden voorzien van een koelvin, die kan bestaan uit een aluminium strip met een breedte van ca. 1,5 cm, lengte 5 cm, haaks omgezet om hem op de print te houden. Dit geldt bijv. voor toepassing van een tweetal geïntegreerde versterkers van ca. 2 W, type TCA 160 B. In RE 10 '76, blz. 345 zijn deze versterkers reeds uitvoerig besproken in het koelekoek-verhaal. Om een indruk te krijgen van enkele gewijzigde componentenwaarden geeft fig. 3 het schema en fig. 4a en b de printuitvoering weer.
- Voor versterkers met groter vermogen, die uit 12 of 15 V worden gevoed, kan de BD 137 (of een „zwaardere“ transistor) tegen de behuizing worden geplaatst voor betere koeling. Heeft men echter al zo'n voeding ter beschikking, dan kan de voedingspanning

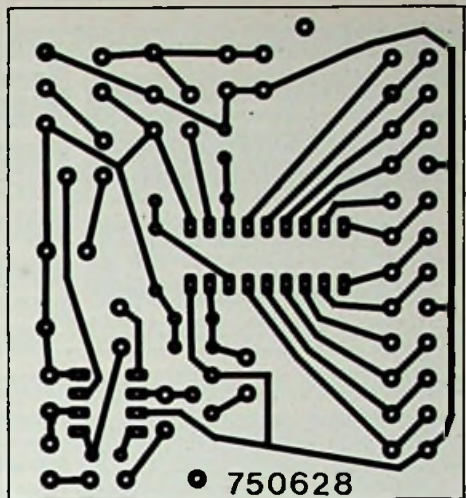


Fig. 5.

ook maar één keer nodig. Wil men het omgekeerde, nl. meer LED-schakelingen op één kanaal, dan worden de printen van fig. 1 vaker uitgevoerd en de ingangen gewoon parallel geschakeld. Let u dan echter wel op het stroomverbruik: één UAA 180 gebruikt ca. 10...70 mA, afhankelijk van het aantal LED's dat brandt.

Epoxyprinten 750627 f 5 (onbeoord) en f 6 (geoord) ten 750628 f 6 (onbeoord) en f 7 (geoord) 750629 f 5 (onbeoord) en f 6 (geoord)

Te bestellen bij vooruitbetaling op bankrek. 644658614 van Slavenburg's bank, Enschede t.n.v. Cetron, Nijbroek. Postrek. bank 1196100.

rechtstreeks aan het punt 15 V (12 V) op de afstemmerprint worden toegevoerd – de BD 137 en bijbehorende componenten vervallen dan.

Afstemmerprint

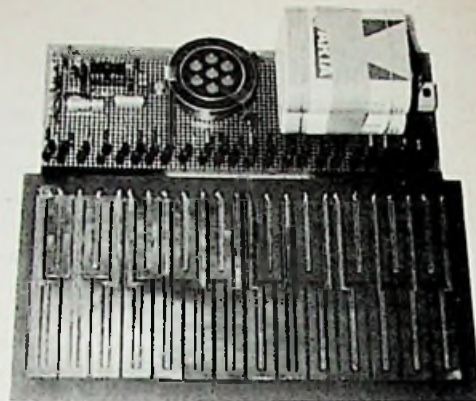
De modulen zijn volgens fig. 5a op de print gesitueerd. Omdat de modulen zijn voorzien van soldeerpenen, levert de montage geen problemen op. De stereo-decoder heeft zowel printpenen als een connectoraansluiting – de laatste is afgezaagd om printruimte te sparen. Draai niet aan de kernen van de verschillende modulen: Philips staat garant voor een juiste afregeling. Tenslotte geeft fig. 5b de koperzijde van de print weer. Voor geschikte voorversterkers en klankregelingen raadplege men de laatste jaargangen van RE.

Printpenen IP2 en bussen BB11, afstandbussen met schroefgat (M3) en draadeinden: Gully, Loosdrecht. Koelvin voor de versterkers WA 343 (Schaffner): Rodelco, Rijswijk. TCA 160 B: Philips Elenco, Eindhoven.

Epoxyprinten 750810 f 5 (onbeoord) f 6 (geoord), 750811 f 11 (onbeoord) f 12 (geoord).

Te bestellen bij vooruitbetaling op bankrek. 644658614 van Slavenburg's bank, Enschede t.n.v. Cetron, Nijbroek. Postrek. bank 1196100.

Speelgoedorgel met vingertiptoetsen



Afb. 1. Compleet orgeltje.

Het hier beschreven monofonische muziekinstrument omvat twee octaven, waarbij de mechanische toetsen zijn vervangen door vingertiptoetsen. Door het vervallen van het mechanische gedeelte is het apparaat zeer geschikt voor zelfbouw.

Afbeelding 1 toont de opbouw van het instrument. De klavierplaat bestaat uit een geëtste printplaat; de koperbanen zijn ter voorkoming van corrosie vertind. Fig. 2 geeft een tekening van de klavierprint. Wanneer een toets wordt aangeraakt wordt via de weerstand van de huid tussen de binnenste en buitenste baan een stroomkring gesloten. Het hierdoor opgewekte signaal wordt versterkt en met dit signaal wordt de toongenerator gestuurd. De versterker is eveneens op een printplaat ondergebracht; deze print is echter niet geëtst. In plaats daarvan is een conventionele bedrading toegepast.

Schakeling

De complete schakeling is getekend in fig. 3. De toongenerator met OpAmp 1 levert zaagtandvormige signalen. Deze hebben zowel even als oneven harmonischen (boventonen) waardoor een uiterst heldere klankindruk wordt verkregen.

OpAmp 1 doet hier dienst als integrator, waarbij de weerstanden R1 t/m R24 variabel zijn en de toonhoogte bepalen. C1 is de condensator voor de integrator. Wanneer de uitgangspanning van de integrator de ontsteekspanning heeft bereikt van de thyristor BRY 39, dan ontsteekt deze waardoor C1 wordt ontladen en de integratie opnieuw kan beginnen. Het ontsteekniveau wordt bepaald door een referentiespanning, gevormd door spanningdeeler R51 en R52/53, aan elektrode G van de thyristor. We kunnen hiervoor de onderstaande formule noteren:

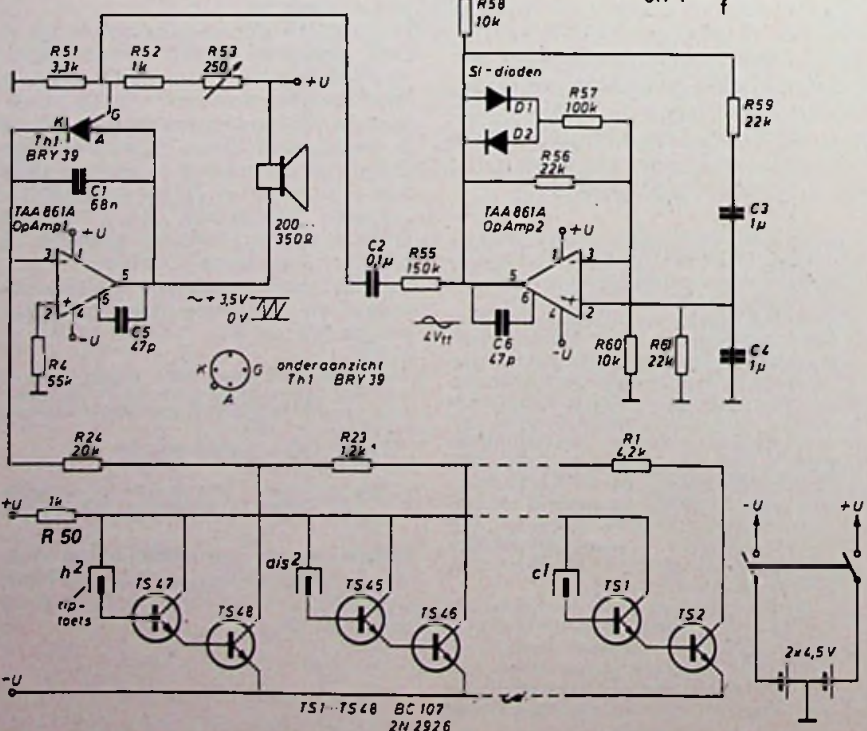
$$U_a = \frac{-1}{RC} \int U_a(t) dt$$

U_a en U_a zijn hier constant:

$$U_a = -U_a \frac{1}{RC} \cdot T$$

Met $U_a = -4,5 V$, $U_a = 3,5 V$, $C1 = 68 nF$

$$\text{en } T = \frac{1}{f}$$



kan nu voor iedere frequentie de betreffende weerstand worden bepaald. Het is echter nuttig dat met bovenstaande formule slechts de weerstandswaarde voor één frequentie wordt bepaald (bijv. voor $b^2 \triangleq 987,8 \text{ Hz}$ is $R = 20 \text{ k}\Omega$, tabel 1) en dat men dan de frequentieverhouding omrekenet. Men gaat er daarbij van uit, dat de frequentieverhouding tussen twee tonen

steeds $\sqrt[12]{2}$ (twaalf wortel twee) bedraagt. Deze waarde kan met de breuk $\frac{196}{185}$ zeer goed worden benaderd. Verder zijn alle weerstandswaarden in tabel 1 opgenomen.

De weerstanden R1 t/m R24 worden samengesteld uit 1 tot 3 weerstanden met een tolerantie van 5% en kunnen met een meetbrug worden uitgezocht. De kleine stroom die er vloeit bij het aanraken van een toets wordt in een darlingtontrap, bestaande uit twee transistoren (bijv. TS47/TS48), versterkt. De betreffende toonweerstand komt hierdoor aan de negatieve voedingsspanning te liggen. R50 is een beveiligingsweerstand. OpAmp 2 vormt met zijn externe compo-

Tabel 1.
Frequentiebepalende weerstanden

toon	f (Hz)	R (kΩ)	ΔR (kΩ)
c1	261,6	75,6	4,2 = R1
cis 1	277,2	71,4	4,0 = R2
d1	293,7	67,4	3,8 = R3
dis 1	311,1	63,6	3,6 = R4
e1	329,6	60,0	3,4 = R5
f1	349,2	56,6	3,2 = R6
fis 1	370,0	53,4	3,0 = R7
g1	392,0	50,4	2,8 = R8
gis 1	415,3	47,6	2,7 = R9
a1	440,0	44,9	2,5 = R10
ais 1	466,2	42,4	2,4 = R11
b1	493,0	40,0	2,2 = R12
c2	523,2	37,8	2,1 = R13
cis 2	554,4	35,7	2,0 = R14
d2	587,3	33,7	1,9 = R15
dis 2	622,3	31,8	1,8 = R16
e2	659,3	30,0	1,7 = R17
f2	698,5	28,3	1,6 = R18
fis 2	740,0	26,7	1,5 = R19
g2	784,0	25,2	1,4 = R20
gis 2	830,6	23,8	1,35 = R21
a2	880,0	22,45	1,25 = R22
ais 2	932,3	21,2	1,2 = R23
b2	987,8	20,0	20,0 = R24

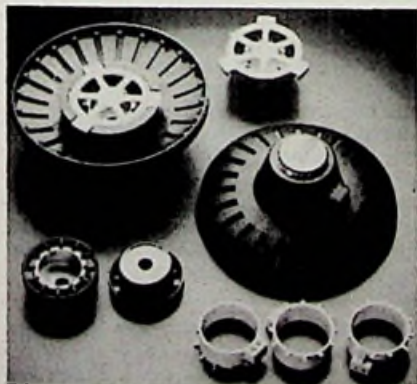
nenten een brug van Wien, die oscilleert op een frequentie van 5..7 Hz en dienst doet als vibrato-oscillator. De amplitudestabilisatie van de generator geschiedt via R57 en D1/D2. Het uitgangssignaal van OpAmp 2 wordt via R55 en C2 aan de referentiespanning van de thyristor toegevoerd. Hierdoor ontstaat een effectieve frequentiemodulatie, die onafhankelijk is van de grondfrequentie. Het gehele frequentiebereik kan met R53 ongeveer twee (halve) tonen worden verschoven (één octaaf heeft 12 tonen). Dit is noodzakelijk om de tolerantie van C1 en van de voedingsspanning te compenseren. Verder is het daardoor mogelijk nauwkeurig te stemmen op andere instrumenten.

Tips voor nabouw

Als versterker wordt de OpAmp TAA 861 toegepast. Dit heeft de volgende voordelen: De versterker werkt reeds bij lage voedingsspanningen (hier + en -4,5 V) en heeft een hoge uitgangstroom (max. 70 mA). In dit apparaat is als luidspreker een telefoonkapsel toegepast, die door de versterker direct wordt gestuurd. De kleine aanpassingsfout mag hier worden verwaarloosd.

Voor de frequentiebepalende weerstanden kunnen ook 2% typen worden gebruikt. Degenen die het bijzonder goed willen doen kunnen gebruik maken van instelpotmeters. Hiermee kan dan iedere toon worden gestemd. Als basismateriaal voor de klavierprint werd normale printplaat (pentinax) gebruikt. Aangezien dit materiaal echter hygroscoopisch is, kan men bij het spelen met een natte vinger een storende naklank krijgen. Om dit te voorkomen kan men de ruimte tussen de banen aflakken met een harde blanke laksoort (bijv. watervaste parketlak).

Epoxyprint 760106 te bestellen bij vooruitbetaling van f 17 (ongeboord) of f 17,25 (geboord) op bankrek. 644658614 van Slavenburg's bank, Enschede t.n.v. Cetron, Nijbroek. Postrek. bank 1196100.



Voor HIFI-fans en muzikliefhebbers is bij Sennheiser het beste nog niet goed genoeg. Belangrijke functionele onderdelen als resonator, gehoor-element, drukring en schelp worden vervaardigd van Rilsan, een hoogwaardig polyamide van Ato Chimie. Rilsan heeft een hoge dimensionale stabiliteit en meetnauwkeurigheid, een goede scheurbestendigheid, lage krimp en is eenvoudig te verwerken.

(foto: ATO chimie).

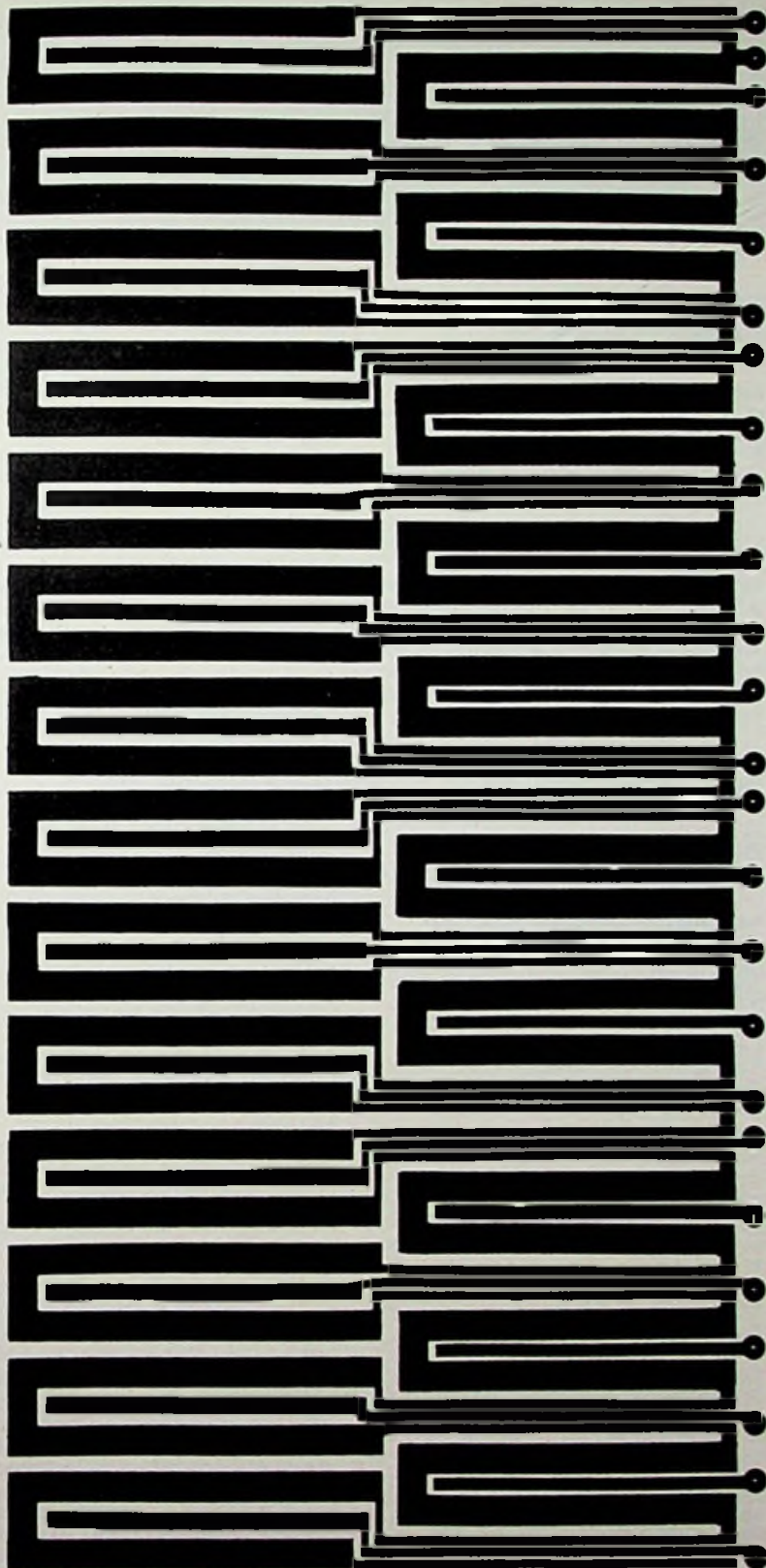


Fig. 2. Klavierprint op ware grootte.



voor populair zie: „Toon en Beeld”

POLYDOR BV Rijswijk ZH.

Felix Mendelssohn-Bartholdy 1809...1847

- a) Symphonie Nr. 4 in A „Italiaanse”
 - b) Symphonie Nr. 5 in D „Reformatie”
- Berliner Philharmoniker olv. Lorin Maazel
DG-RESONANCE 3335 171 stereo/dolby f 16,50

Opname uit 1961 en zeker acceptabel. De strijkersklank is in overeenstemming met de microfoontechniek uit die tijd en wordt gekenmerkt door een wat dun, scherp effect, dat met hoog-af in de versterker aardig is bij te werken. Er is veel bas, dus zeker geen lage tonen bij draaien. De verhoudingen van de onderscheiden orkestgroepen kloppen dan goed.

Afspelen mét of zonder dolby; laag: 0; hoog: ± 6 dB af (zonder dolby)

PHONOGRAM BV Amsterdam
Philips/Decca/Argo/Fontana

Wolfgang Amadeus Mozart 1756...1791

- a) Pianoconcert nr. 17 in G, KV 453
 - b) Pianoconcert nr. 26 in D, KV 537
- Ingrid Haebler-piano en London Symphony Orchestra olv. Witold Rowicki.
Philips 7317 137 stereo/dolby f 18,90

Twee prachtige pianoconcerten van Mozart, feilloos vertolkt door de Oostenrijkse artieste Ingrid Haebler, een Mozart vertolkster bij uitstek! Hoewel de opname, naar ik meen, allerminst recent is, is niettemin de klankkwaliteit, zowel van de vleugel als van het orkest bijzonder fraai. Ook de verhouding tussen soliste en begeleiding is ideaal, kortom de zaak is volkomen probleemloos!

De filterinstelling is eenvoudig: geen dolby; laag: ± 6 dB op; hoog: recht.

Georg Friedrich Händel 1685...1759

- 1) 3 Hobo concerten: in Bes; in Bes en in g
 - 2) Concerto grosso in G, opus 3,3
 - 3) Sonata a 5 in Bes voor viool, strijkers en continuo
- Kenneth Sillito-viool. English Chamber Orchestra olv. Raymond Leppard
Philips 7300 450 stereo/dolby f 26,-

Verrukkelijke muziek, zeer muzikaal gebracht en vrijwel feilloos opgenomen! Verhouding tussen solisten en orkest ideaal, maar ook het orkest zelf klinkt fenomenaal goed. Zeer weinig ruis, fijne strijkersklank, prachtige akoestiek, kortom een prachtige cassette!

Afspelen mét of zonder dolby; dezerzijds zonder dolby. Laag: ± 6 dB op; hoog: recht, of iets hoog-af. Een kostelijke aanwinst van uw klassiek repertoire!

Ludwig van Beethoven 1770...1827

- a) Pianoconcert no. 2 in Bes
 - b) Pianoconcert no. 4 in G
- Stephen Bishop-piano en de B.B.C. Symphony Orchestra olv. Colin Davis
Philips 7300 454 stereo/dolby f 26,-

Qua uitvoering voldoen deze twee prachtige pianoconcerten zeker, maar bij het tweede concert (kant 1) is er opname-technisch iets mis. De violen klinken schraperig, niet gaaf en ook de piano is dun en pingelig van klank. Daarentegen is kant 2 met het Vierde Pianoconcert weer fantastisch goed. De totaal klank, alsook het detailwerk, de piano en het orkest, het klinkt allemaal door en door gezond; breed spectrum en breed klankbeeld; uitstekende balans tussen solist en begeleiding, het is allemaal magnifiek.

Kant 1 maar flink hoog-af filteren. Afspelen zonder dolby; laag: ± 6 dB op; hoog: „high cut” gebruiken, of CrO₂ filter, of ± 4 à 6 dB af.

Saint-Saens 1835...1921

- 1) Le Carnaval des Animaux
- L'Orchestre Lamoureux olv. Robert Benzi

Antonio Vivaldi 1678...1741

- 2) Fluitconcert in D „Il Cardellino”
- Severino Gazzelloni-fluit en I Musici.

Jean Philippe Rameau 1683...1764

- 3) „La Poule”
- Academy of St. Martin-in-the-Fields olv. Neville Marriner.

Modest Moussorgsky 1839...1881

- 4) Ballet van de kuikentjes in hun eierschalen
- Uit: Schilderijtentoonstelling Concertgebouworkest olv. Bernard Haitink

Nicolai Rimsky-Korsakov 1844...1908

- 5) Uit „Tsaar Saltan”: Vlucht van de hommelt
- L'Orchestre National de l'Opera de Monte Carlo olv. Roberto Benzi.

Peter Tsjaikofski 1840...1893

- 6) Uit: „Het Zwanenmeer”: Dans van de zwanenkoningin - Dans van de zwaantjes
- London Symphony Orchestra olv. Pierre Monteux.
Philips 7317 111 stereo/dolby f 18,90

Een bijzonder attractieve cassette met een leuk, onderhoudend en geestig programma. Kant 2 moge dan uitsluitend bestaan uit losse stukken, genomen uit grotere werken, maar elk stuk heeft betrekking op een dier en zo vormt deze cassette een ware dierenverzameling. Daarbij is de klankkwaliteit uitstekend, waarbij vooral de werkelijk prachtige klank van de soloviool bij nummer 6 opvalt! Maar ook het fluitconcert van Vivaldi met de beroemde Italiaanse fluitist Gazzelloni is voortreffelijk. Trouwens, het Carnaval des Animaux mag ook worden gehoord.

Dit stuk afspelen met dolby! De overige werken beter zonder dolby; laag ± 8 dB op; hoog: mét dolby: ± 4 dB op; zonder dolby: recht.

POLYDOR BV Rijswijk
DG/Archiv

Frederic Chopin 1810...1849

- „Hartewens Concert”
 - Étude op. 10 nr. 3; Wals op. 64 nr. 2; Militaire polonaise op. 40 nr. 1; Nocturne op. 9 nr. 2; Mazurka op. 68 nr. 2; Prélude op. 28 nr. 15; Étude op. 25 nr. 1; Fantasie-impromptu op. 66; Wals op. 69 nr. 1; Étude op. 10 nr. 12; Polonaise in As op. 53; Grande valse brillante nr. 1 op. 18
- Maurizio Pollini; Stefan Askenase; Shura Cherkassky; Tamas Vásáry; Christoph Eschenbach; Svjatoslav Richter; Martha Argerich (piano).
DG 3345 021 stereo/dolby f 16,50

Een goed gevarieerde selectie van graag gehoorde Chopin werken, uitgevoerd door meester-pianisten, waarbij Cherkassky het minst uit de bus komt. Zijn vertolking van de „Militaire polonaise” is wat stijf en houterig, maar de overige uitvoeringen sprankelen van spiritualiteit, romantiek en feilloze techniek. Deze cassette is uiteraard samengesteld uit verschillende opnamen, die onderling verschillen laten horen wat betreft klank, akoestiek en opneemtechniek, maar allen van meer dan uitstekende kwaliteit zijn. Volkomen gave pianotoon en aanslag, zonder de minste zweeping!

Kan mét en zonder dolby worden afgespeeld; zonder dolby: laag ± 6 à 8 dB op; hoog: recht.

Wolfgang Amadeus Mozart 1756...1791

- a) Pianoconcert nr. 25 in C KV. 503
 - b) Pianoconcert nr. 27 in Bes, KV 595
- Friedrich Gulda-piano Wiener Philharmoniker olv. Claudio Abbado
DG 3300 642 stereo/dolby f 25,-

We beginnen langzamerhand goed in de pianoconcerten van Mozart te zitten; trouwens ook de pianoconcerten van Beethoven zijn reeds alle verkrijgbaar en in verschillende RE's besproken. Wat nu bij deze prachtige cassette in het bijzonder opvalt is het bekorende, bezadigde spel van Gulda, die overal de tijd voor neemt, elk detail volledig uitwerkt en tot zijn recht laat komen, waardoor dit Mozart-spel bij uitstek aan geloofwaardigheid en attractie wint! Al dadelijk bij de opening door het orkest valt deze kalmte en rust op, maar denkt u nu niet, dat de uitvoering saai wordt of aan spiritualiteit inboet; integendeel! Reeds uit hoofde van de fraaie vertolking kan ik u deze cassette tenzeerste aanraden, maar ook opneemtechnisch is de zaak goed voor elkaar. Mooi breed klankbeeld; uitstekende balans tussen solist en orkest; goed uitgemoduleerd, zeer weinig ruis, gave, heldere, doorzichtige weergave.

Afspelen zonder dolby wordt dezerzijds wel aangeraden, maar met dolby is ook goed. Laag: ± 6 dB op; hoog: recht; mét dolby ± 6 dB op.



Spanningsafhankelijke weerstanden zijn voor een groot aantal stroom- en spanningswaarden verkrijgbaar. Figuur 106 toont het karakteristiekennveld van een familie daarvan, volgens het principe uit figuur 105. Ter vereenvoudiging is echter het negatieve gebied weggelaten. Het type C wordt bijvoorbeeld gekarakteriseerd door de volgende richtwaarden:

stroomverandering (mA) 25 : 250 = 1 : 10
 spanningsverandering (V) 120 : 195 = 1 : 1,6

Daaruit kan een weerstandsverandering worden berekend van $4500 \Omega : 780 \Omega \approx 6 : 1$

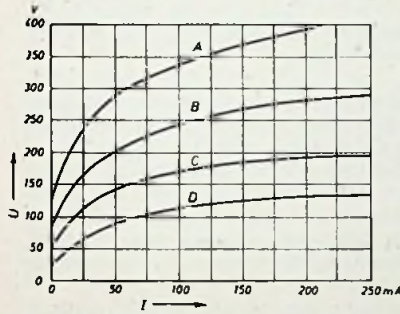


Fig. 106. Karakteristiekennveld van een familie VDR-weerstanden.

VDR-weerstanden voor ontvangerschakelingen en voor besturings- en regelcircuits worden gefabriceerd met vermogens van 0,5...3 W. Ze mogen niet worden overbelast, want bij oververhitting heeft de kristalstructuur sterk te lijden en raakt defect. VDR-weerstanden worden voor verschillende doeleinden toegepast zoals:

- onderdrukken van uitschakelspanningen en andere piekspanningen,
- blussen van contactvonken,
- bescherming van schakelementen, bijvoorbeeld van condensatoren tegen piekspanningen,
- spanningsstabilisatie,
- allerlei regelschakelingen.

Vonkblussen

Bij het afschakelen van inductie's ontstaan spanningspieken over het schakelcontact. Dit werd reeds behandeld bij de bespreking van de in een magnetisch veld aanwezige energie.

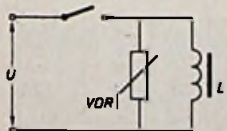


Fig. 107. Vonkblussen met een VDR-weerstand parallel aan een inductie.

Deze spanningspieken zijn de oorzaak van vonkvorming aan het uitschakelcontact. Het contact verbrand daardoor vroegtijdig en is beschadigd. Een VDR-weerstand, die volgens figuur 107 parallel is geschakeld aan een inductie, dempt de spanningspieken omdat bij het optreden van de piekspanning de lagere weerstandswaarde van de VDR-weerstand, die zich dan instelt, ervoor zorgt dat de spanning over de spoel snel vermindert.

Volgens figuur 108 kan men ook de VDR-weerstand parallel

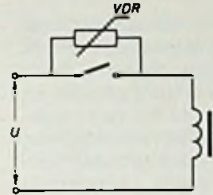


Fig. 108. Een VDR-weerstand parallel aan het uitschakelcontact.

aan de schakelaar aanbrengen. Bij het openen van de schakelaar werkt ze dan in eerste instantie als laagohmige overbrugging van het contact en verhindert zodoende het optreden van vonken. Is de uitschakelstroomstoot voorbij, dan staat de volle voedingspanning over het contact en wordt de weerstand hoogohmig. Er loopt daarbij dan wel een kleine stroom door de weerstand en door de wikkeling.

Het vonkblussen met VDR-weerstanden voorkomt radiostoring in naburige radio- en televisieontvangers.

Spanningsstabilisatie

Met VDR-weerstanden kunnen evenals met temperatuurafhankelijke weerstanden eenvoudige schakelingen worden opgebouwd voor het stabiliseren van spanningen. Figuur 109 dient voor het afvlakken van variaties in de voedingspanning

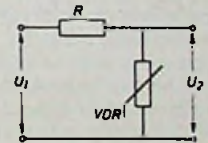


Fig. 109. Stabilisatieschakeling voor het verzwakken van voedingspanningsvariates (spanningsstabilisatie).

U_1 . Neemt deze spanning toe, dan wordt ook de stroom door de spanningsafhankelijke weerstand groter. De weerstandswaarde daarvan neemt af, zodat de procentuele spanningsvariatie in de spanning U_2 kleiner is als die in U_1 .

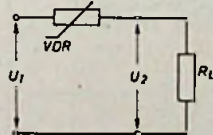


Fig. 110. Stabilisatieschakeling voor het vereffenen van belastingsvariates (belastingstabilisatie).

Figuur 110 geeft een schakeling, waarmee belastingsvariates kunnen worden vereffend. Neemt de belasting toe door het aanschakelen van extra verbruikers R_L , dan neemt allereerst de spanning U_2 af. Over de VDR-weerstand staat dan een hoger spanningsverschil $U_1 - U_2$. Zijn weerstandswaarde daalt, de stroom erdoorheen wordt groter en heft zodoende het effect van de sterkere belasting op.

Piekspanningsbeveiliging

Door het parallel schakelen van VDR-weerstanden kunnen kritische schakelingselementen worden beschermd tegen piekspanningen. Zo wordt in figuur 111 de op de gelijkspan-

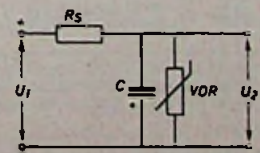


Fig. 111. Een VDR-weerstand parallel aan een elektrolytische condensator beschermt deze tegen piekspanningen.

ning U₁ aangesloten elektrolytische condensator C beschermd tegen piekspanningen, zolang geen verdere belasting is aangesloten en er een hoge nullastspanning U₀ over de uitgang staat. Op soortgelijke wijze kunnen spanningsafhankelijke weerstanden worden gebruikt voor het beschermen van voltmeters tegen piekspanningen.

Demagnetiseringsschakeling voor kleurenbeeldbuizen

Een zeer belangrijk toepassingsgebied is de schakeling voor automatische demagnetisatie van de gatenmaskers in de beeldbuizen voor kleurentelevisieontvangers. Deze maskers zijn in de buis dicht achter het beeldscherm aangebracht en bestaan uit een zeer dunne staalplaat met een fijn gaatjespatroon. De elektronenstralen, die zorgen voor het ontstaan van het beeld, worden regel voor regel door deze groepen van gaatjes gestuurd. Wordt dit masker magnetisch en daarvoor is onder bepaalde omstandigheden het aardmagnetische veld al voldoende, dan zou het daardoor opgewekte magnetische stoorveld de elektronenstralen op oncontroleerbare wijze afbuigen, omdat immers magnetisch veld + elektronenstroom resulteert in beweging, namelijk een afbuiging van de elektronenstralen. Het effect daarvan is, dat er op het beeldscherm gekleurde vlekken ontstaan.

Men kan ijzeren voorwerpen demagnetiseren, doordat men ze in een sterk magnetisch wisselveld plaatst, waarvan de veldsterkte langzaam afneemt tot een verwaarloosbaar kleine waarde. Voor dit doel is op de rand van de beeldbuis een demagnetiseringsspoel aangebracht. Deze is volgens figuur 112 in serie geschakeld met een VDR-weerstand en met een PTC-weerstand, dus een weerstand met positieve temperatuurcoëfficiënt. Voordat het apparaat wordt ingeschakeld heeft de PTC-weerstand een lage weerstandswaarde van misschien 50 Ω. Op het moment van inschakeling staat daarom praktisch de volle netwisselspanning van 220 V over de VDR-weerstand, want de spoelweerstand is erg klein. Een hoge spanning over de VDR-weerstand betekent volgens figuur 103, dat hij een lage weerstandswaarde aanneemt. Bij het inschakelen loopt er daarom een sterke stroomstoot door het gehele circuit en de spoel levert een sterk magnetisch wisselveld.

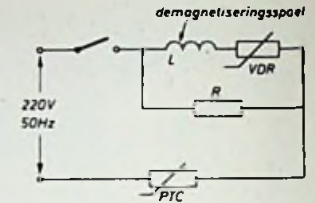


Fig. 112. Demagnetiserings-schakeling voor kleurenbeeldbuizen.

De stroom verwarmt nu echter de PTC-weerstand tot hogere ohmse waarden. De stroom in de kring en daarmee het wisselveld nemen continue af. Tengevolge van de toenemende weerstandswaarde van het PTC-element krijgt ook de VDR minder spanning. Ook de weerstandswaarde daarvan wordt hoger en de demagnetiseringsstroom wordt nog verder verminderd. Het magnetische wisselveld neemt bijna tot nul af en het masker is gedemagnetiseerd.

Om ervoor te zorgen dat de PTC-weerstand ondanks de verminderde stroom door de spoel toch hoogohmig blijft, wordt er via de vaste weerstand R continue een verwarmingsstroom aan toegevoerd, die hem op hoge temperatuur houdt. Nadat zich een warmte-evenwicht heeft ingesteld loopt er nog maar een minimale stroom van ongeveer 1 mA.

Dit demagnetiseringsproces wordt telkens, als de ontvanger wordt omgeschakeld, herhaald om intussen opgetreden stoorvelden ineffectief te maken. De schakeling volgens figuur 112 vormt dan ook een sprekend voorbeeld van een combinatie van PTC- en VDR-weerstanden.

Ook het wissen van registraties op magneetbanden berust op een demagnetiseringseffect door een langzaam afnemend magnetisch wisselveld. De band wordt daarbij langs een speciale magnetische kop, namelijk de wiskop gevoerd. Deze genereert een zeer sterk magnetisch wisselveld, dat echter naar de zijden toe zwakker wordt en tot nul afneemt. De door dit veld getransporteerde magneetband wordt daarom eveneens gedemagnetiseerd, zelfs zonder toepassing van bestuurbare weerstanden.

Men zou het demagnetiseren resp. het wissen van magnetische registraties bijna kunnen vergelijken met het verwijderen van inktvlekken met een raadeervlagma. Ook daarmee wrijft men eerst stevig heen en weer en naarmate de vlek verdwijnt oefent men minder druk uit totdat de laatste sporen zijn verdwenen.

RE-printjes: bouw ook mee!									
Digitale techniek									
1)	2)	3)	4)	5)	1)	2)	3)	4)	5)
7232	Elektr. dubbelsteen, éénpers. uitv.	14,00	215,-	72/11	7339	„Chip“-print (fig. 7) zie 7336	4,50	70,-	73/13
7240	Exp. eenheid voor digitale IC's	7,00	105,-	72/21	7340	Kristaloscillator - 1 Hz	3,00	50,-	73/12
7243	Vierpers. uitbreiding elektr. dubbelsteen	21,00	320,-	72/22	7341	Stroombegrenzer (fig. 11) zie 7303	5,00	80,-	73/03
7243/1	Vierpers. uitv. compleet met 7232	30,00	435,-	72/22	7342	Beveiligingscircuit (fig. 12) zie 7303	4,00	65,-	73/03
7244	Elektr. dubbelsteen, spelerkeuze	7,00	105,-	73/06	7345	Tellerprint (fig. 2) zie 7311	2,50	45,-	73/11
7245	Elektr. dubbelsteen, rondenteller	8,00	120,-	73/10	7346	Tijdbasischakeling (fig. 5) zie 7311	3,50	45,-	73/11
7246	Galliumklok, compleet	20,00	300,-	72/24	7347	Voeding met relaisuitgang (fig. 7) zie 7311	6,50	80,-	73/11
7247	Automatisch gelijkzetscircuit	7,50	115,-	73/17	7353	Weekklok met BCD-uitgangen (met 7247)	27,00	290,-	73/19
7248	Digitale IC-tester voor zelfbouw	23,00	345,-	72/13	7354	Displayprint (fig. 1) zie 7353	9,50	115,-	73/19
7250	TTL-voeding (fig. 8) zie 7232	4,50	105,-	72/11	7355	Impulsvormer/secondeteller (fig. 5) zie 7353	5,00	65,-	73/19
7251	TTL-voeding, beveiligd (fig. 4) zie 7243	6,00	90,-	72/22	7356	Uurtijdsein (fig. 7) zie 7353	3,50	45,-	73/19
7252	Vier TTL-flipflops (fig. 2) zie 7248	4,00	65,-	72/13	7357	LED-sturing weekregister (fig. 11) zie 7353	4,00	50,-	73/19
7253	TTL-imp. TTL-impulsgevers (fig. 3) zie 7248	5,50	85,-	72/13	7367	Dagenregister met sturing (fig. 10) zie 7353	7,50	85,-	73/19
7254	4-bit shiftregister (fig. 2b) zie 7243	8,00	120,-	72/22	7358	6-decaden uitteesprint	10,00	120,-	74/09
7304	Elektronisch naam bordje	20,00	300,-	73/04	7359	Multiplex display voor MOS	6,00	75,-	73/24
7311	Digitale dokatimer	13,00	210,-	73/11	7404	Uitteesprint (display) voor klok 7405	3,50	45,-	74/13
7329	50 Hz-deler voor digitale experimenten	5,50	85,-	73/02	7405	Stuurprint voor eenv. klok	8,00	100,-	74/13
7330	2-Decadeteller (fig. 4) zie 7245	5,00	80,-	73/10	7418	Eenvoudige TTL-voeding	9,50	115,-	74/24
7337	Voedingsprint (fig. 2) zie 7336	6,00	90,-	73/13	7419	Mini-klok MOS	9,50	115,-	75/02
7338	Uitteesprint (fig. 5) zie 7336	8,00	120,-	73/13	7500	Digitale aquariumklok (compl. 3 prints)	25,00	300,-	75/03
					7501	Print A van 7500	9,00	105,-	75/03
					7502	Print B van 7500	9,00	105,-	75/03
					7503	Print C van 7500	9,00	105,-	75/03
					7509	A/D-converter met trapgenerator	11,00	135,-	75/07

Prijzen inclusief verzendkosten te bestellen bij:
 F. A. H. Tergau, postbus 78, Huizen (NH) Nederland: postrek. 2.307.553
 België: postrek. 10831.28 (Belgische postertijen).

1. Bestelnummer, uitvoering epoxyglas
 2. Ontwerp
 3. Prijs in Ned. gulden

4. Prijs in Belgische franks
 5. RE-nr. waarin ontwerp is gepubliceerd.

NEDERLANDS ELEKTRONICA- EN RADIOGENOOTSCHAP

Examen eerste deel Elektronicatechnicus voorjaar 1976

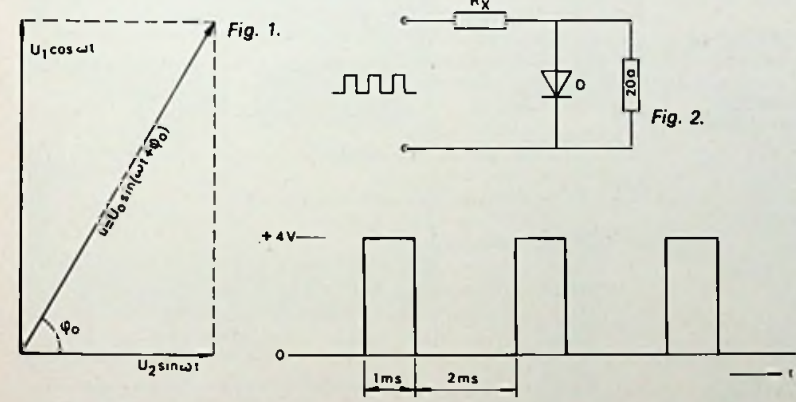
Van de opgaven van dit examen behandelen wij hier alleen die, welke afwijken van de opgaven van het examen „Middelbaar Elektronicatechnicus“. Dit zijn de opgave 3 van het onderdeel „Wiskunde, natuurkunde en elektriciteitsleer“ en het gehele onderdeel „Buizen en transistoren“.

Wiskunde, natuurkunde en elektriciteitsleer

3. Een wisselspanning wordt gegeven door de vergelijking:
 $u = U_0 \sin(2\pi t/T + \phi_0)$
 De gegeven vergelijking kan in de volgende vorm worden geschreven:

- $u = U_1 \cos \omega t + U_2 \sin \omega t$
- Teken een vectordiagram (wijzerdiagram) van: $U_1 \cos \omega t$, $U_2 \sin \omega t$ en u .
 - Druk de constanten U_1 , U_2 en ω uit in U_0 , T en ϕ_0 .
 - Bereken U_1 , U_2 en ω indien:
 $U_0 = 20 \text{ V}$ $T = 10 \text{ ms}$ $\phi_0 = \pi/3 \text{ rad}$.

Oplissing
 a. De gegeven spanning kan worden geschreven als
 $u = U_0 \sin(\omega t + \phi_0) = U_0 \sin \phi_0 \cos \omega t + U_0 \cos \phi_0 \sin \omega t = U_1 \cos \omega t + U_2 \sin \omega t$,
 waarin $\omega = 2\pi/T$, $U_1 = U_0 \sin \phi_0$ en $U_2 = U_0 \cos \phi_0$. De spanning $U_2 \sin \omega t$ is in fase een hoek ϕ_0 achter t.o.v. de gegeven spanning u . De spanning $U_1 \cos \omega t$ is 90° voor t.o.v. $U_2 \sin \omega t$. Met deze gegevens kan het vectordiagram, fig. 1, worden getekend.



- Uit het bovenstaande volgt reeds
 $U_1 = U_0 \sin \phi_0$ $U_2 = U_0 \cos \phi_0$ $\omega = 2\pi/T$.
- Bij de gegeven waarden geldt
 $U_1 = 20 \sin 60^\circ = 10\sqrt{3} = 17,3 \text{ V}$
 $U_2 = 20 \cos 60^\circ = 10 \text{ V}$
 $\omega = 2\pi/(10 \times 10^{-3}) = 200\pi = 628 \text{ rad/s}$.

Buizen en transistoren tijd 2 uur

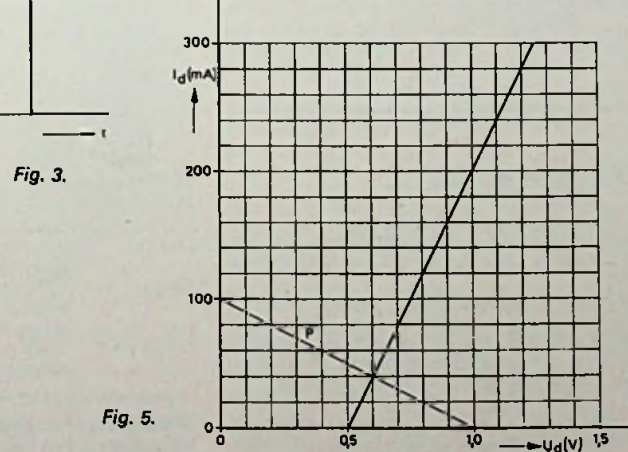
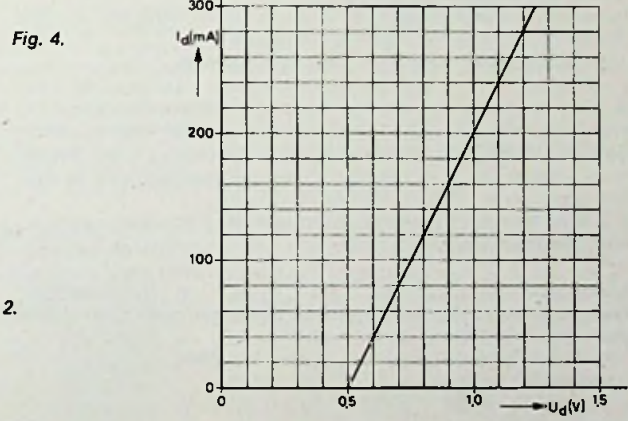
1. Op de schakeling van fig. 2 staat een doorlopende kanteelspanning volgens fig. 3. De doorlaatkarakteristiek van diode D is in fig. 4 gegeven. De maximaal toelaatbare dissipatie in de diode bij continue belasting bedraagt 32 mW; de warmtecapaciteit van de diode is zo groot dat de temperatuur bij de aangegeven pulserende stroom constant blijft.

- Bepaal de waarde van R_x waarbij de toelaatbare dissipatie juist wordt bereikt.
- Bepaal vervolgens de dissipatie in de diode wanneer de amplitude van de kanteelspanning wordt gehalveerd.

R_x behoudt de onder a berekende waarde

Oplissing
 a. Omdat de diode slechts gedurende een derde van de tijd is belast, is gedurende de tijd dat de diode stroom voert de toelaatbare dissipatie $3 \times 32 = 96 \text{ mW}$.
 Uit fig. 4 blijkt, dat dan de spanning op de diode 0,8 V is en de diodestroom 120 mA. In de parallel met de diode geschakelde weerstand is dan de stroom
 $(0,8/20) \times 10^3 = 40 \text{ mA}$.
 De stroom is R_x is dus 160 mA.
 Bij een ingangspanning van 4 V staat dan op R_x een spanning van $4 - 0,8 = 3,2 \text{ V}$. Hieruit volgt
 $R_x = 3,2/160 = 0,02 \text{ k}\Omega = 20\Omega$.

b. De gehalveerde amplitude is 2 V. We kunnen nu volgens Thévenin de ingangspanning en de beide weerstanden vervangen door een spanningsbron van 1 V en een weerstand van 10Ω . De hiermee overeenkomende belastingslijn is als de lijn P aangegeven in fig. 5. We zien dat nu, gedurende de tijd dat de diode is belast, de dissipatie bedraagt $0,6 \text{ V} \times 40 \text{ mA} = 24 \text{ mW}$. De gemiddelde dissipatie in de diode is dus $1/3 \times 24 = 8 \text{ mW}$.



2. Van beide transistoren in fig. 6 mag worden verondersteld dat de collector-emitterspanning de collectorstroom niet beïnvloedt. Voor de NPN-transistor geldt dat de stroomversterkingsfactor $\alpha_e = 50$; voor de PNP-transistor geldt $\alpha_e = 20$.

- Bereken de verhouding van de wisselstromen i_1 , i_2 en i_3 .
- De transistoren staan zodanig ingesteld dat de wisselspanningsversterking U_0/U_1 gelijk is aan 1.

Bereken bij deze instelling de ingangsweerstand U_1/i_1 .

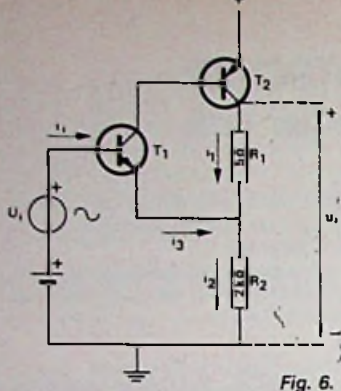


Fig. 6.

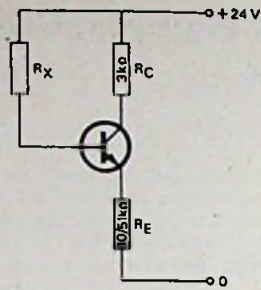


Fig. 7.

Oplossing

Uit de figuur blijkt dat T₁ de NPN-transistor is en T₂ de PNP-transistor.

a. De collectorstroom van T₁ is 50*i_i*; hieruit volgt de collectorstroom van T₂ die gelijk is aan *i₁* = 20 × 50*i_i* = 1000*i_i*. De emitterstroom van T₁ is *i₃* = 51*i_i*. De stroom *i₂* is dus *i₁* + *i₃* = 1051*i_i*. De gevraagde verhouding is derhalve
 $i_1 : i_2 : i_3 = 1000 : 1051 : 51.$

b. De uitgangsspanning is
 $u_o = i_1 R_1 + i_2 R_2 = (5000 + 2000 \times 1051) i_i = 2,107 \times 10^6 i_i.$
 Omdat $U_o = U_i$ is de ingangsweerstand
 $U_i / i_i = U_o / i_i = 2,107 \times 10^6 \Omega = 2,107 \text{ M}\Omega.$

3. Van de transistor uit fig. 7 kan de basisemitterspanning worden gesteld op 0,5 V, onafhankelijk van de waarde van *I_E*. Verder bedraagt de stroomversterkingsfactor $\alpha_E = 50$. Bepaal de waarden van *I_B* en die van *R_X* waarbij de dissipatie 40 mW bedraagt. (De bijdrage van de basisstroom aan de dissipatie mag worden verwaarloosd).

Oplossing

De collectorstroom is 50*i_B*, en de emitterstroom is 51*i_B*, dus de collectorspanning is
 $u_{CE} = 24 - 50 i_B R_C - 51 i_B R_E = 24 - 160 i_B$
 De collectordissipatie is nu
 $u_{CE} \times i_C = (24 - 160 i_B) \times 50 i_B = 40 \text{ mW},$
 waaruit volgt
 $200 i_B^2 - 30 i_B + 1 = 0.$
 Hieruit vinden we twee waarden voor *i_B*,
 $i_B = 0,1 \text{ mA}$ en $i_B = 0,05 \text{ mA}.$

R_X vinden we nu uit de vergelijking

$$i_B R_X + 0,5 + i_E R_E = 24.$$

$$\text{of } i_B (R_X + 10) 23,5.$$

Hieruit volgen bij de beide gevonden waarden van *i_B*:
 $R_X = 225 \text{ k}\Omega$ en $R_X = 460 \text{ k}\Omega.$

4. Van een schakeling is in fig. 8 het wisselstroomschema gegeven. Tussen de kathode van de triode en aarde is een wisselspanningsbron aangesloten met een bronspanning *U_i* en een inwendige weerstand *R_i*. Voor de triode geldt: *S* = 4 mA/V
 $R_i = 5 \text{ k}\Omega$

- Bepaal de ingangsweerstand *R_{in}* van de triodeschakeling.
- Bepaal de spanningsverhouding U_o / U_i .

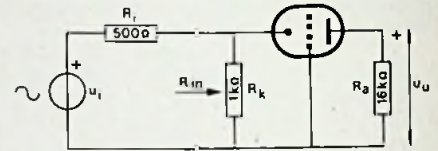


Fig. 8.

Oplossing

a. Noemen we de spanning tussen de met cirkeltjes aangegeven ingangsklemmen van de triodeschakeling *u_i¹*, dan geldt voor de triode

$$i_a = -S u_i^1 - (u_i^1 + i_a R_a) / R_i.$$

Hieruit volgt

$$u_i^1 = -i_a (R_i + R_a) / (\mu + 1),$$

waarin $\mu = S R_i$.

De ingangsweerstand van de triode (tussen kathode en rooster) is dus

$$-u_i^1 / i_a = (R_i + R_a) / (\mu + 1) = 1 \text{ k}\Omega$$

(Het minteken moet hier worden gebruikt omdat in bovenstaande vergelijkingen de stroom positief wordt gerekend „tegen de spanning in“.)

De gevraagde weerstand *R_{in}* bestaat nu uit de parallelschakeling van twee weerstanden van 1 kΩ en is dus

$$R_{in} = 500 \Omega$$

b. Uit het feit dat $R_i = R_{in}$ volgt

$$U_i^1 = 1/2 U_i.$$

Voor de anodewisselstroom vinden we nu

$$i_a = -U_i^1 (\mu + 1) / (R_i + R_a),$$

en de uitgangsspanning is

$$U_o = -i_a R_a = U_i^1 (\mu + 1) R_a / (R_i + R_a).$$

De gevraagde spanningsverhouding is dus

$$U_o / U_i = U_o / 2 U_i^1 = (\mu + 1) R_a / 2 (R_i + R_a) = 8.$$

Het instrument 1977

Van 21 tot en met 29 september 1977 zal in Amsterdam voor de twaalfde maal de tentoonstelling „Het Instrument“ worden gehouden.

Voor deze vakbeurs, die door de gelijknamige vereniging van leveranciers van instrumenten voor wetenschappelijk, medisch en technisch gebruik zal worden georganiseerd, zal opnieuw het gehele RAI-gebouw worden gebruikt.

Annex de tentoonstelling „Het Instrument“ zullen weer leergangen en lezingen worden georganiseerd door een aantal technische en wetenschappelijke verenigingen, terwijl door het bedrijfsleven een serie korte voordrachten over instrumenten en hun toepassingen zal worden verzorgd.

Op de in 1975 gehouden tentoonstelling waren een kleine 3000 fabrikanten van instrumenten, onderdelen en aanverwante artikelen vertegenwoordigd. Naar alle waarschijnlijkheid zullen in 1977 meer dan 3000 fabrieken vertegenwoordigd zijn.

Inf.: Coöp. Ver. „Het Instrument“ u.s., Postbus 152, Soest.

IC-Colloquium

Plaats: gebouw Mekelweg 4, Delft, collegezaal C

Datum: dinsdag 23 november 1976, aavang 14.00 uur

Spreker: Prof. dr. H. Beneking (Institut für Halbleitertechnik der Technischen Hochschule Aachen)

Onderwerp: Galliumarsenid-Feldeffektransistoren

Wetenschap in Beweging 1

Ter inleiding van Wetenschap in Beweging 2 (start januari '77) zullen 5 afleveringen van Wetenschap in Beweging 1 opnieuw worden uitgezonden. Deze afleveringen zijn:

- Rijkdom van de Waddenzee
- Zonne-energie
- Invloed van televisie op kinderen
- De grenzen van het heelal
- De wereld van het kleine Uitzendtijden

Deze serie start op maandag 15 november a.s. De uitzendingen vinden plaats op maandag van 18.15...18.45 uur via Nederland I en worden herhaald op zaterdag van 11.00...11.30 uur via Nederland I.

Het cursusboek van de serie Wetenschap in Beweging 1, waarvan de bovenstaande 5 afleveringen een onderdeel zijn, is te verkrijgen door overschrijving van f 25,25 op postrekeningnummer 54 42 32 t.n.v. Teleac-Utrecht.

Emulatie van magneetband-systemen

Feedback Data Ltd., fabrikant van randapparatuur en datacollectie-systemen, heeft een versie uitgebracht van zijn cartridge aandrijfsysteem, waarmee het mogelijk is half-inch magneetband-systemen met Pertec formatters te emuleren. Het cartridge aandrijfsysteem TS314 kan op dezelfde interface worden aangesloten als de Pertec formatter. Zowel de TS314 als de half-inch eenheden kunnen door dezelfde interface en met dezelfde software worden bestuurd. Digitale gegevens worden bij een bandsnelheid van 30 inch/s in ANSI-formaat en met een dichtheid van 1600 bits/inch geschreven en gelezen. De totale opslagcapaciteit van een cartridge is 23 Mbits. Het basissysteem bestaat uit de aandrijfeenheid voor de cartridge, de formatter en de bijbehorende bedieningseenheden, indicatie-inrichtingen en voedingen.



Inl.: Ing. bur. ITS, postbus 152, Breda (076) 136700.

Data op musicassette

Het gaat hier om een interface-eenheid, Audem genaamd, die de computergebruiker in staat stelt, programma's tijdelijk te dumpen op audiocassette-band. De snelheid, waarmee de data of programmeergegevens kunnen worden overgebracht op cassette bedraagt, afhankelijk van het type, 1200, 2400 of 4800 Baud. Er is een Audem handboek verkrijgbaar voor f 17,50. De Audem kan worden geleverd als bouwkit of in geteste uitvoering, dit geldt ook voor een testkast.

Inl.: Visser Assembling Electronics, Toussaintstraat 7, Alkmaar (072) 26652.

Kerngeheugen voor microcomputers

Het microcomputer geheugen, de MCM4300, is speciaal ontwikkeld voor „read modify write“ toepassingen en heeft een capaciteit van 2048, 1024, 512 of 256 4-bits woorden met een toegangstijd van 450 ns. Ampex kondigde het eerste geheugen in deze serie, de MCM1000, in februari aan. Dit was een geheugen met een capaciteit van 1024, 2048, 4096 of 8192 8- of 9-bits woorden, een full cycle operation in 1300 ns en een toegangstijd van 450 ns. De MCM4300 is mede dankzij de uniformiteit van de temperatuurbestendige unibit kernen, zeer

betrouwbaar en werkt op een voedingsspanning van 5 V, zonder temperatuurcompensatie. Ieder module is een volledig zelfstandig geheugen met timing, controle, data en adresregisters, decodering en stuurcircuits en TTL negatieve interface. Wanneer een grote capaciteit wordt vereist, kunnen modulen parallel worden geschakeld. Een feature voor databehoud is in de MCM4300 aangebracht zodat data nooit verloren gaat bij aan- en uitschakelen of bij tijdelijk uitvallen van spanning. De MCM4300 kost f 300 bij grote aantallen en werkt kostenbesparend in toepassingen waar het verloren gaan van data operationele problemen oplevert.

Inl.: Ampex, Zamenhofdreef 65 A, Utrecht (030) 612921.

Printers

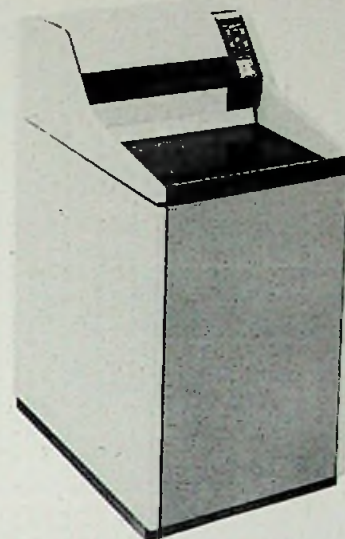
MAI heeft voor haar BASIC/FOUR real-time computer-systemen voor administratieve toepassingen haar printer-serie aangevuld met twee snellere eenheden. Het betreft hier een model 3500 van 300 regels per minuut en een model 3600 van 600 regels per minuut. Beide sneldrukkers kunnen aan de BASIC/FOUR Modellen 350, 400, 500 en 600 worden aangesloten. De uitvoering van de drukker is van dien aard, dat van geluidshinder geen enkele sprake meer is. De printer drukt af met een max. regelbreedte van 132 alfanumerieke posities en heeft een normaal computerschrift van 10 tekens per inch. Een 64 character UASCII subset of een 96 character gotische stijl wordt gebruikt (upper- and lower-case).



Inl.: MAI, Kostverlorenhof 2, Amstelveen (020) 454755.

Massagegeheugen voor minicomputers

Memorex introduceert de 677 OEM Disc Storage Drive Unit als massagegeheugen voor minicomputers. De Memorex 677 is een 100 of 200 megabytes direct toegankelijk schrijfgeheugensysteem, waar dezelfde technologieën zijn toegepast als in hun 3670 systemen. Hierdoor zal ook de minicomputergebruiker de beschikking krijgen over een schrijfgeheugensysteem wat dezelfde capaciteit en betrouwbaarheid heeft als die gekoppeld aan IBM 370 serie computersystemen. Het verwisselbare schijvenpakket bestaat uit 10 platen met 19 lees-/schrijfkoppen voor het vastleggen van gegevens op één van de 815 tracks. De Memorex 677 zal kunnen worden geleverd met verschillende interface mogelijkheden, afgestemd op de reeds bestaande apparatuur bij de gebruiker.



Inl.: Memorex, van Boshuizenstraat 12, Amsterdam (020) 448951.

Microcomputersysteem

De Electronics en Instrument Divisie van Bell & Howell presenteert het PMS-500 microcomputer Instrumentatie Systeem, speciaal ontwikkeld voor de oplossing van de meest uiteenlopende meet- en regelproblemen, zowel in proces als in laboratorium. Het systeem omvat 26 standaard insteek modulen en interfacekaarten t.b.v. de vereiste communicatie tussen de microcomputer en het te bewerken proces. Hierdoor is op eenvoudige wijze het probleem van ontwikkeling van periferie apparatuur opgelost, hetwelk meestal moeilijker en tijdrovender is dan de actuele programmering van de microcomputer. In een speciaal 19-inch rek, met daarin de moederprint, kunnen multiplexers, AD/DA omzetter, timer-counters, printerstuurkaarten enz. uit de standaard reeks worden geschoven. Uitgebreider combinaties kunnen eenvoudig in een volgend rek worden geplugd, alle interne communicatie vindt plaats via een bussysteem op de moederprinten. Het is met dit systeem mogelijk binnen enkele uren een specifiek instrumentatie probleem op te lossen alléén door gebruik te maken van standaard modulen. Alle noodzakelijke gestabiliseerde voedingen zijn ingebouwd. Een serie verwisselbare controle panelen maken het voor de operator mogelijk om uit een aantal vastgelegde programma's te kiezen, of direct bepaalde data te wijzigen via een ingebouwd toetsenbord. Er zijn ook individuele modulen of compleet ontwikkelde en geprogrammeerde systemen, geheel naar wens van de gebruiker.



Inl.: Bell & Howell, Weena 689, Rotterdam (010) 141166.



INDUSTRIEL PRODUCTEN

Operationele versterker, voorzien van PMOS ingang en bipolaire uitgang

RCA Solid State heeft een OpAmp uitgebracht, waarbij verschillende halfgeleider technologieën in één product zijn gecombineerd. Deze CA3140 maakt gebruik van een techniek die BiMOS wordt genoemd, vanwege het samenvoegen van een PMOS ingangstrap met een bipolaire uitgangstrap, waardoor een zeer groot uitgangsspanningsgebied wordt verkregen (zie ook RE 10, 1976, blz. 361). Negenogig alle toepassingen van standaard OpAmps, zoals de 741-serie en de meeste toepassingen van de 107-serie tot en met de LF 355 (zie RE 24, 1975, blz. 830) kunnen met de CA3140 worden uitgevoerd. Bovendien is de pembe-zetting gelijk aan de 741. De PMOS ingangstrap van de CA3140 is gelijk aan de CA3130. Bovendien heeft dit IC interne compensatie en een voedingsspanningsbereik tot 44 V. De toegevoegde bipolaire dioden beschermen de ingang. Uit voorlopige testen onder gesimuleerde elektrostatische condities tot 1 kV blijkt het IC zeer solide te zijn. Speciale bet-handeling is dan ook absoluut niet noodzakelijk. De OpAmp heeft een zeer hoge ingangswaarde van 1,5 TΩ (1,5-10¹²), zeer lage ingangsstroom van 10 pA (10⁻¹¹) bij ± 15 mV, zeer groot common-mode ingangspanningsbereik tot 0,5 V onder de meest negatieve spanning en een uitgangsspanningsvariatie < 0,2 V vanaf de negatieve spanning. Bovendien werkt de OpAmp op hoge en lage voedingsspanning, zowel op dubbele als op enkele voeding. Bij een slew rate van 9 V/μs. Het versterking/bandbreedte product is 4,5 MHz; de instel tijd 1,4 μs. De uitgang kan met een strobepuls worden gebloeerd, waardoor het uitgangsspanning laag blijft, onafhankelijk van het ingangssignaal. Doordat de uitgang varieert tot op minder dan 0,2 V vanaf de negatieve spanning kunnen vermogen transistoren direct worden gestuurd, waardoor geen niveau-aanpassing trap noodzakelijk is. Toepassingsvoorbeelden zijn: spanningsvergelijkers, actieve filters, piek detectoren, remonstering versterkers, toonregeling, functie generatoren, voedings, draagbare instrumenten, versterkers, tijdpuulvers (u.s...uren) en multivibratoren. fotostroom instrumentatie, inbraak alarm, nulniveau versterkers in au-

Sub-miniatur druktoets

Deze schakelaars kunnen in de kleinste ruimte met geringe inbouwdiepte worden gemonteerd. Ze zijn uitgevoerd met massief zilveren, vergulde contacten. Bij lichte druk, slechts 75 gram, wordt dmv een momentschakeling betrouwbaar contact gemaakt. Deze toetsen zijn bij uitstek geschikt voor het schakelen van zeer kleine stromen in het μA bereik.

Technische gegevens: Behuizing Ni-metaal, roestvrij; contact- en soldeeransluitingen zilver, verguld; max. belastbaarheid 125 V/0,5 A (ohmse belasting); schakelweg 1,2 mm; contactweerstand zilver 6 mΩ; isolatieweerstand > 10¹² Ω · contact/huis en > 10¹² Ω · contact/contact/huis; Proefspanning 1 kV; temperatuurbereik -40 °C...+85 °C.



Inl.: Heynen, postbus 10, Gennep (068551) 1956.

Gestabiliseerde DC/DC omzeters

De reeks 9CQ/30CQ die een zeer lage DC/DC omzetters, die een zeer lage rimpel bieden. Ze zijn dan ook ideaal geschikt voor het voeden van lineaire versterkers met hoge versterking. analoge spanningsvergelijkers en gevoelige digitale detecte circuits. De uitgangsspanning, zoals die voorkomt bij gelijkspanning-naar-gelijkspanning conversie, treedt op gedurende het schakelen en doet zich voor als een siroombrom. Door gebruik te maken van speciale technieken biedt de 9CQ/30CQ reeks uitgangsspanning van 10 tot 100 V, zeer lage rimpel, die 10...50 dB lager liggen dan momenteel verkrijgbare ontwerpen. Een type π-ingangsfiltter reduceert de naar de ingang geleidelijke rimpel. Op deze manier wordt de ingangsvoeding effectief geïsoleerd van schakelrampen, die in de converter optreden. Dit is noodzakelijk, daar de ingangsvoeding tevens als voeding dient voor andere schakelingen. Alle typen bezitten een zeer hoge isolatie tussen in- en uitgang, waardoor de in- en uitgangsaarde zich op verschillende potentialen mogen bevinden. De rimpel en ruis

Elektrische apparatenrester

De Metratoster 3 van BBC is de opvolger van de doorgevoerde en bekende Metratoster 2 en ZS. Dit meetinstrument is in nauwe samenwerking met de afnemers ontwikkeld. Het is in eerste instantie bestemd voor het testen en meten aan gerepareerde of veranderde elektrische apparaten volgens VDE 0701. Aan de hand van deze voorschriften moeten aan deze verbruiksmiddelen (apparaten) de aardingsweerstand, de foutstroom meten. Zowel één-fase apparaten met of zonder randaardsteker, drie-fase apparaten met randaardsteking en apparaten in de isolatieklasse I en II kunnen daartoe aan de Metratoster 3 worden aangesloten. Ook kan men de netspanning en het potentiaal van de randaarde meten. Daarenboven is hij als universeelmeter voor wisselspanning (80...500 V), wisselstroom (0...5 mA/5 A/16 A/50 A-) en weerstanden (0...5 Ω/500 Ω/5 kΩ/10 MΩ) geschikt en heeft de mogelijkheid temperaturen te meten in het bereik +20...+640 °C. Een smeltveiligheid beschermt het apparaat tegen beschadiging bij het foutief aansluiten op netspanning aan de universeelmeter aansluitbussen. De Metratoster 3 heeft een robuuste kunststofbehuizing van ge-schuimd polystyrol en kan veelal in elke normale gereedschapsruimte ondergebracht. Afm.: 295 x 155 x 110 mm; gewicht ca. 2,3 kg.



Inl.: BBC, postbus 301, Rotterdam (010) 180280.

LF-generator

De PM 5107 van Philips is ontwikkeld voor zowel het testen van moderne audio-apparatuur als voor instructie- en onderwijsdoeleinden. De verwarming is slechts 0,02% bij 1 kHz, zodat het instrument bij uitstek geschikt is voor het testen van kwaliteits HiFi-apparatuur. Elke frequentie van 10 Hz...100 kHz wordt eenvoudig ingesteld door middel van vier druktoetsen in combinatie met een precisie-instelknop. Er is een sinusvormige uitgangsspanning beschikbaar ($V_{max} = 2 V_{eff} = 4$ rechtshoekspanning $V_{max} = 4 V_{eff}$), beide over een uitgangsim-



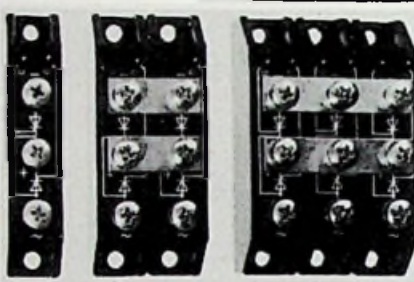
Inl.: Projecto, Prinsengracht 530, Amsterdam (020) 23 43 42.

GaAs FET versterkers

Nardis Microviva Corp. heeft voor radar, communicatie enz. een serie GaAs FET- en bipolaire transistor versterkers ontwikkeld. De serie bestaat uit het frequentiegebied van 1 GHz...12 GHz. De eigen ruis is bijzon-der laag bij een groot dynamisch frequentiebereik. Het max. ingangsvermogen per versterker is 100 μW (CW) en 1 W puls (3 μs). De versterkers kunnen worden voorzien van toegestane max. uitgangsvermogen 1 W (CW) en 100 W puls wordt. De versterkers zijn opgebouwd in de dunnefilm-techniek en hermetisch afgesloten, waardoor ze zonder verdere bescherming buiten, bijv. onder de antenne, kunnen worden gemonteerd.

Halfgeleider-bouwstenen

De thyristor/diode module van Semikon bevat elk een 2-tal halfgeleiders, die of 2 thyristoren of 2 dioden of 1 thyristor en 1 diode bevatten. Een metaal bodemplaat zorgt voor een goede warmte afvoer. De aanwezige halfgeleiders zijn geïsoleerd van de bodemplaat aangebracht (isolatie spanning 2500 V). Hierdoor kunnen meerdere moduleën op 1 gemeenschappelijk koel-element worden gemonteerd met als resultaat een zeer compacte en kostenbesparende opbouw. Op de afb. enkele combinatie mogelijkheden, die tevens als complete AP-schakeling kan worden gebruikt. In het midden een halfgeleiderde 1-fase brugschakeling (een module met een bipassende 0-diode is ook leverbaar). Binneden een volgestuurd draaistroom brugschakeling. Naar gelang de grootte van het koel-element, kunnen stromen van 25...85 A worden afgenomen. Bij ventilator-koeling ligt de stroom op 200 A. De stroomstromen van de Semipack moduleën liggen tussen 210 A en 1500 A (bij bedrijfstemperatuur). De toelbare periodieke piekstroomingen liggen tussen 400 en 1400 V.



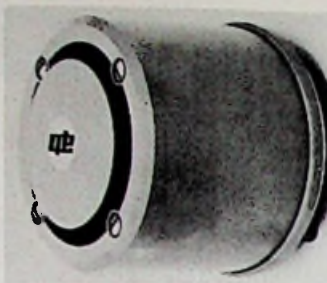
Inl.: Semikon, postbus 76, Wormerveer (075) 283258.

Temperatuur-onafhankelijke weerstanden

Precisie hoogstabiele filmweerstand zijn onder de naam Temp Stable® door Caddock Electronics Inc. op de markt gebracht. De temp.coëfficiënt van deze TK-serie is minder dan 10 ppm/°C voor alle waarden van 1000 Ω tot 10 MΩ en kunnen geselecteerd worden geleverd met 5

Halfgeleider sirene

De halfgeleider sirene van AP Beson Ltd. geeft een geluidsterkte van 100 dB op 1 m afstand bij een voedingsspanning van 6, 12 of 24 V, de opgenomen stroom is max. 25 mA, voor toepassing bij brand- en inbraakbeveiliging. Door de bijzondere constructie is de Banshee echter ook voor andere systemen toe te passen. Per sirene kan men zelf de geluidsfrequentie programmeren. Men kan een keuze maken uit een zwaaï van 2,4 naar 2,9 kHz (9x per s); zwaaï van 2,5 naar 3 kHz (3x per s); constante toevan van 2,5 kHz. Bijzonder gemakkelijk te monteren zonder gespecialiseerd gereedschap d.m.z. speciaal geconstrueerde montage plaat. Ook geschikt voor buitenopstelling.



Inl.: Bodamer Nederland, postbus 1258, Zaandam (075) 169 740.

Kleinste LSI-omhulling

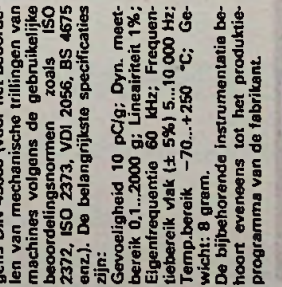
General Instrument introduceerde in mei een omhulling voor microschakelingen. Deze Minipak is kleiner en eenvoudiger in gebruik dan de gangbare DIL-behuizing. De Minipak vereist slechts één derde van het vierkante Minipak meet 12,7 x 5,2 mm. De chip met de microschakelingen is bovenop het Minipak-substraat gemonteerd en met draden aangesloten op de geleidersporen, die de signalen overbrengen van de chip naar een reeks solderbobbels aan de onderzijde van de „omhulling“. De bovenkant van de chip is beschermd door een speciale coating. In de praktijk wordt de Minipak op een gekleurde bedragskaart gemonteerd door de omtrek van de Minipak te verwarmen, zodat de solderbobbels overvloeien op de aansluitende sporen van de bedragskaart. De voordelen van de Minipak zijn: hogere verpakkingdichtheid, snel aan te brengen en te verwijderen, automatisch testen is eenvoudig uit te voeren, eigen afgestaste solder-

to's en draagbare instrumenten en koppeling in TTL systemen. Er zijn drie typen: de standaard CA3140; de geselecteerde CA3140A en de CA3140B met een groot temperatuurbereik. Elk type is leverbaar zowel in TO5 als in DIL voorvormen van uitvoering, wat wordt aangegeven met resp. het achtervoegsel T of S.



Inl.: Inelco, postbus 7970, Amsterdam (020) 524824.

Piezo-accelerometer
Door de kleine afmetingen kan een zeer hoge resonantie frequentie (60 kHz) en een groot dynamisch meetbereik (2000 g) worden gerealiseerd. Hierdoor is de CA-112 van Vibro-Meter bijzonder geschikt voor motoren (en continue controle) van hoogfrequente machinevibraties en shock criteria. Het frequentiebereik is ruim genoeg voor het totale bereik van trillingsmeetapparatuur volgens DIN 45566 (voor het beoordeelen van mechanische trillingen van machines volgens de gebruikelijke beoordelingsnormen zoals ISO 2372, ISO 2373, VDI 2056, BS 4675 enz.). De belangrijkste specificaties zijn:
Gevoeligheid 10 pC/g; Dym. meetbereik 0,1...2000 g; Lineairiteit 1%; Eigenfrequentie 60 kHz; Frequentiebereik vlak ($\pm 5\%$) 5...10.000 Hz; Temp.bereik $-70...+250$ °C; Gewicht: 8 gram.
De bijbehorende instrumentatie behoort eveneens tot het productieprogramma van de fabrikant.



Inl.: C. N. Road, postbus 42, Rijswijk (070) 596360.

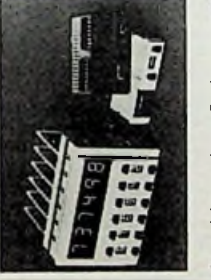
voor alle typen wordt opgegeven als 5 mV_{eff} voor de typen met dubbele uitgangspanning en 8 mV_{eff} max. voor die met een enkele uitgangspanning. De uitgangspanning is binnen 1% van de opgegeven waarde. De naar de ingang geleidelijke rimpelspanning is minder dan 1% van de aangesloten ingangspanning. De stabiliteit bedraagt 0,02% voor ingangspanning-varianten en 0,02% voor een 100% belastingvariatie. Deze laatste specificatie is 0,1% voor de modellen met een 5V uitgangspanning. Het rendement ligt tussen 55 en 75% bij een nominale ingangspanning en volle belasting. Het werkingsgebied ligt tussen -25 °C en +71 °C en de temperatuurcoëfficiënt van de uitgangspanning bedraagt 0,02%/°C. De isolatie tussen in- en uitgang bedraagt minimaal 300 V en het frequentie bereik van de inverter ligt tussen 6 en 20 kHz.



Inl.: Klaasing-Reuvers, Heerbaan 222, Breda (076) 1 22 555.

Schottky mixer diodes
Een door HP uitgebrachte serie Schottky mixer dioden wordt gekenmerkt door een lage doorlaatspanning van 200...300 mV, vergeleken met de 400...500 mV spanningsval van de conventionele microgolf Schottky dioden. In totaal bestaat deze serie uit drieëntwintig verschillende componenten met deze eigenschappen. Hieronder vallen: beam-leads en quads. De dioden zijn in eerste instantie bedoeld voor mieroepassingen. De impedantie bedraagt ca. 50 Ω , wat resulteert in een lagere staandegolf verhouding over de gehele band. Een bepaald impendantie van de dioden wordt bereikt bij een lager L.O. vermogen in vergelijking met standaard dioden. De ruisfactor van de Schottky dioden is minder dan 6 dB bij 9 GHz voor vermogeniveau's van -5 dBm tot +5 dBm.
Inl.: Hewlett Packard, postbus 667, Arnhemsteven (020) 472021.

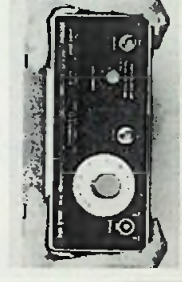
Druktoets/litlées combinatie
In de zgn. multicoort-serie combineert Contraves druktoetschakelaar, logica en display en brengt ze onder in een enkele behuizing. De ontwerper wordt hierdoor een oplossing voor zijn probleem geboden met een enkel element, terwijl hij vroeger meerdere elementen moest gebruiken, voor de nodige doorverbindingen moest zorgen of een gedrukte bedringskaart moest ontwerpen. Men heeft in deze serie de keuze uit eenheden met display, voorinstelling, decodering, geheugen, tellers en vergelijkers en op verzoek kunnen er extra functies worden ondergebracht, in een lege behuizing. Alle eenheden kunnen worden geleverd in TTL of CMOS logica.



Inl.: Telorex, Anna Paulownastrait 46, Den Haag (070) 469336.

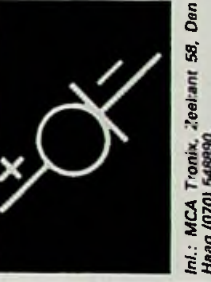
Relais voor professionele geluidsapparatuur
De PZ-relaisfamilie van de ITT Components Group Europe vinden niet alleen toepassing in de meet- en regeltechniek. Ook in hoogwaardige elektronische audio-installaties zijn ze op hun plaats. Moderne elektronische mechanische componenten voor het geven van schakel- en stuurcommando's moeten in de zwakstroomtechniek aan strenge eisen voldoen, zoals minimale aansproekkracht, geringe schakelbetrouwbaarheid, temperatuurbestendigheid enz. Voor het elektronisch gedeelte van geluidsapparatuur gelden dezelfde eisen, terwijl tevens wensen bestaan ten aanzien van zo klein mogelijke afmetingen, directe solderbaarheids in bedringskaarten, vergaande ongevoeligheid voor mechanische belasting enz. Een kenmerkend toepassingsvoorbeeld van het PZ-4 relais is te vinden in Revox-bandrecorders. De relais dienen hierbij voor het activeren van de schakelcontacten. Van de vier omschakelcontacten worden er twee in de voeding van de wijsoscillator en twee in de LF-schakeling gebruikt.
Inl.: ITT Standard, postbus 1013, Den Haag (070) 895283.

pedantie van 600 Ω . Een demping van 20 dB kan worden ingeschakeld voor simulatie van uitgangssignalen van recorders e.d. Overigens kan de uitgangspanning continu worden verzwakt van 0...40 dB. Voor routine werkzaamheden is er een „vaststelling“ stand van de amplitude-instelknop. Belangrijk, vooral ook bij onderwijs- en researchtoepassingen, is de afzonderlijke TTL-uitgang. De richtoris van de PM 5107 is f 1025 (excl. BTW).



Inl.: Philips, Eindhoven (040) 783933.

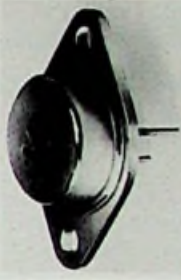
FET-stroombron
Teledyne Crystalonics heeft een serie dioden aan het programma toegevoegd (1N 5283 1/m 5314). Het ontwerp was gericht op het koppelen van een hoge impedantie met een stabiele stroom en ondanks het aanwezig zijn van plastic FET's ontbrekt er een nieuwe diode functie. Deze diode kan door zijn constante stroom over een breed spanningsgebied, zijn hoge impedantie en de mogelijkheid om zonder problemen meerdere parallel te schakelen (zodoende een grotere stroom te bereiden) worden gebruikt in veel basis-schakelingen. Hierdoor worden betere specificaties bereikt. Een aantal toepassingen zijn als een: precieze mV referentie bron, zener diode element bron, „drain“ in FET schakelingen, in gelijkstroom koppelingen ter vervanging van weerstanden, stroombron in emitter gekoppelde verschil versterker, ter vervanging van emittervolgders, ter vervanging van de collector belastingweerstand, waar ook een externe terugkoppeling de collectorspanning bepaalt. Afhankelijk van het gewenste type is de 100 stuks prijs f 6,20 of f 6,80.



Inl.: MCA Tonix, Zeeland 58, Den Haag (070) 648690.

ppm/°C. De temp.coëfficiënt is kleiner dan $\pm 0,05\%$. Standaard tolerantie op R-waarde $\pm 1\%$. Speciale tolerantie $\pm 0,05\%$. Het vermogen is 0,3 W en 0,4 W. Toepassingsgebied: verwarmers voor meetinstrumenten, referentie circuits, twee buhizingen wordt het gehele weerstandsbereik overlaapt: TK121 - 1000 Ω / m 2 M Ω , 0,3 W en TK133 - 1000 Ω / m 10 M Ω , 0,4 W.
Inl.: Uni-Office, postbus 1122, Rotterdam (010) 229444.

Transistoren
Kertron Inc. fabriceert een drietal hoogspanningstransistoren voor schakelaartoevoering van voor gebruik met inductieve belasting. Deze planaire transistoren kunnen een continue stroom van 10 A verdragen; de dissipaties bedragen 175 W bij een V_{ce} waarde van 200 V voor de ZN624J, 275 V voor de ZN6250 en 350 V voor de ZN6251. Dank zij de hoge schakelsnelheid kunnen ze worden ingebouwd in spanningsstabilisatoren, motor-snelheidsregelingen en worden toegepast voor afbuigversterkers. Constructief gezien vallen deze componenten op door de goud-eutectische hechting op het moylede substraat en de ultrasoon gelaste aluminiumaansluitdraden. De omhulding is van het JEDEC TO-3 type. De vermogenstransistoren ZN3878 en ZN3879 worden toegepast in audioversterkers, ultrasonische en hoogfrequentversterkers alsook in snelle schakelingen voor grote stroomstrekken bij inductieve belastingen. Opmerkelijk is dat inductieve belastingen als solenoiden en relais zonder beschermende dioden kunnen worden geschakeld. De ZN3880 heeft een V_{ce} van 50 V en de ZN3875 van 75 V; de max. stroom mag 10 A bedragen bij een dissipatie van 35 W. In geval van bias secondary breakdown in geleidende of sperrichting bij inductieve belastingen kunnen speciale bedrijfsveiligheidstests worden uitgevoerd. De omhulding is van het TO-60 type.



Inl.: Kertron Inc., 7516 Central Industrial Drive, Riviera Beach, Florida 33404.
(De reaktie van RE zoekt de Nederlandse importeur)

hoeveelheid voor snel monteren, zelf-uitlijnend door de vloeierwerking van het solder, solderverbindingen kunnen gemakkelijk worden gecontroleerd, er hoeven geen DIL gangjes in de bedringskaart te worden geboord, geen gebroken aansluitpunten meer... minder uitval, topcontacten voor eenvoudiger foutzouken, goede warmte dissipatie, verzendbaar in anti-statische verpakking voor goede hanteerbaarheid en bevoorrading.
Men verwacht dat de Minipak een industriële standaard kan worden voor microschakelingen voor componenten-toepassingen en voorzakrekenmachines, waar kostenfactoren zwaar wegen. De omhulding voldoet ruim aan de betrouwbaarheidseisen; zelfs ongeschold per-soneel kan in korte tijd met goedkoop gereedschap het component op een conventionele bedringskaart aanbrengen.



Inl.: Curlijn Hasselaar, postbus 37, Geldermalsen (03455) 3150.

Kristaloscillator
De Specialized Components Division van Marconi Communication Systems Ltd. announceerde een kristaloscillator, de F3134 met een hogelangerduur stabiliteit. De oscillator zijn inmiddels beproefd door het Britse Ministerie van Binnenlandse Zaken voor een VHF-communicatienetwerk. Daarbij dienen de oscillatoren als moeder-frequentiebron voor synchrone en quasi-synchrone mobiele VHF-radiosystemen.
Enkele specificaties zijn: frequentievariëteit 5 tot 6 MHz, bedrijfstemperatuur 0...60 °C, veroudering per maand na 3 maanden bedrijf $+1,10$ %; uitgangsniveau over 500 Ω minimaal 0,6 V_{eff}, nominaal 1,2 V_{eff}; voedingspanning type Edn. - 118 V en type Edn. - 124 V; oven-voedingstroom tijdens opwarming 800 mA.
Inl.: Koning & Hartman, Koperwerf 3C, Den Haag (070) 678380.

professioneel meten
hoeft niet duur te zijn

Volledig automatische AM/FM modulatiemeter tot 1000 MHz voor f. 2.590,-

Marconi heeft een nieuwe volledig automatische modulatiemeter op de markt gebracht, de TF 2304.

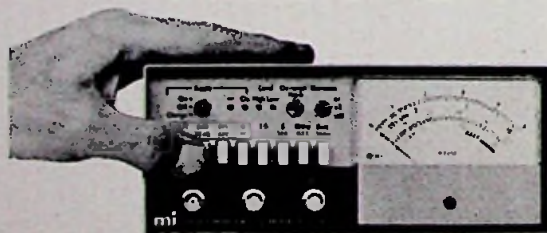
Afstemming en signaalnivellering zijn bij dit instrument overbodige handelingen geworden, waardoor de gebruiker zich volledig op het meetresultaat in casu de mobiele zender of ontvanger kan concentreren.

standaardspecificaties:

frekwentiebereik 25 - 1000 MHz
FM-deviatie 1,5 - 150 kHz in 8 bereiken
AM-diepte twee bereiken, 30% en 100%
display LED (high/low indicatie)
accessoires HF-veiligheids eenheid, draagtas, 12W-afsluitweerstand 20dB verzwakkers (1 en 20W), "signalsniffer" en oplaadbare cellen.

prijs f. 2.590,- exkl. btw

Marconi TF2304



Uitvoerige documentatie over dit bijzondere instrument sturen wij u graag toe.



Uit voorraad leverbaar.

KONING EN HARTMAN
elektrotechniek b.v.,

koperwerf 30, den haag, tel: 070-67 83 80*

professioneel meten

hoeft niet duur te zijn

Brochures

Diode, Utrecht: M 6800 microprocessor seminar op 2 musicassettes voor ca. f 100,- met catalogus, de Mostek Z 80 microcomputer heeft 158 instructies en 17 interne registers, ventilatoren, schakeltransistoren voor grotere vermogens, alpha-numerieke printers, germanium vermogen transistoren.

Philips, Eindhoven: T & M news, vol. 4, no. 3, scoop met digitale tijdbasis, DMM met automatische meetbereikinstelling, programmeerbare teller voor IEC busstelsysteem, testen van UHF/VHF delers met sampling scoop, functiegenerator, LF generator met lage vervorming, supplement over digitale voltmeters - deel 3.

Hartmann & Braun, Rijswijk: Instrumenterings-trends, juni '76, procesregelsysteem, digitale paneelmeter met meetbereik printjes, schrijvende meters, elektro-pneumatische proportionele regelaar, pulsomzetter voor het integreren van hoeveelheden, kabelmeetkoffer, oscilloscoop voor 10 MHz, relais voor gedrukte bedragskaarten.

Erin, Frascati, Italië: passieve componenten referentieboek, weerstanden, condensatoren, relais en spoelen, specificaties en aansluitgegevens, overzicht naar fabrikant, waarvan de Europese adressen (ook van agenten) achterin dit naslagwerk zijn opgenomen.

Philips, Eindhoven: overzicht gegevens van de universele LF transistorserie BC 546/560.

C & K Benelux, Driebergen: catalogus van 44 pag. over miniatuur schakelaars en duimwielschakelaars, ontzettend breed programma.

Hewlett Packard, Amstelveen: journal, juni '76, derde generatie programmeerbare calculator heeft computerfaciliteiten met een NMOS LSI processor. Regelddrukker met programmeerbare horizontale en verticale tabulatie, variabele ruimte tussen de karakters, plotter mogelijkheid.

Schöne Edelmetaal, Amsterdam: edelmetaalbaden van Degussa voor oppervlakteveredeling zijn samengevat in een 6 pag. tellende brochure.

IBM, Amsterdam: Systems Journal, vol. 15, no. 1-76, architectuur van systeem netwerken en operationele computersystemen, 120 pag.

Lindeteves-Jacoberg, Amsterdam: Tika nieuws, juni '76, laagdikte meters, verplaatsbaar magnetiseringsapparaat, het gebruik van UV-lampen bij niet-destructief materiaalonderzoek, CEJ-meetapparatuur.

CN Rood, Rijswijk: Neues von Rohde & Schwarz, no. 74 precisie modulatiegraadmeter AMA, automatische intermodulatie- en kruismodulatiemetingen in het frequentiebereik van 25...1000 MHz, meettechniek voor TV-sigtaaloverdracht, logaritmisch-periodisch antennesysteem voor de ontvangst van alle gepolariseerde golven, multiplex polariserende VHF zendantenne voor simultaan en monobedrijf, deel 3 over modulatieproblemen, HF-DC-mV meter URV als dBm variant, selectieve zendermeting geautomatiseerd, TV-testsignalen via de satelliet.

Tekalec Alrtronic, Amsterdam: introductie Z80 microprocessor cpu van Zilog. Verstrekten tijd indicatoren volgens het integratie principe van Curtis, verder conditiecontrole van oplaadbare batterijen, ampère-uren meters en laadcontrole. Duimwielschakelaars (en weerstanddelers) in allerlei uitvoeringen en ca. 50 codes van EECO.

Zakennieuws

Multitronics, Den Haag: vertegenwoordiging van *Schuntermann & Benninghoven*, fabrikant van temperatuurregelaars voor extruders, spuitgietsmachines, ovens enz.

Bourns is per 15 september verhuisd naar Voorburg, Van Tuyl van Serooskerkenstraat 81-85, postbus 37, tel. (070) 84 44 00, telex 32023.

Klees Electronics, Amsterdam is per 31 juli 1976 verhuisd naar de Roemer Vischerstraat 17, tel (020) 16 05 11.

Rood, Rijswijk: vertegenwoordiging van *OTE-Biomedica*, Italië. Het programma omvat cardiologie en fysiologie, neurologie en bewaking met o.a. telemetrie.

Hartmann & Braun, Rijswijk: jaarverslag 1975.

Philips, Eindhoven: Hobbyscoop no. 14/15, super-M elementen, meetbrug voor zelfinducties, onderdelenpakketten voor mengversterkers, theorie voor hobbysisten, verhandeling over versterker vermogens, 60 W luidspreker, netvoeding voor het telespel, kijkje bij de NOS, onderdelenpakketten, microfoonversterker met hoge ingangsevoeligheid, recorderband, thermostaat met elektronische schakelaar.

Vitronic, Voorburg: automatische analyzer voor het meten van vervorming- en frequentie karakteristieken en ruis, model BFK 10 van *Radiometer*.

Sprecher + Schuh, Woerden: neues von Sprecher, 76 no. 1, elektronische tijdreis, beveiliging van motoren tegen thermische overbelasting met temperatuur-opnemers, RC-filters begrenzen overspanning bij het uitschakelen. Sturen van relais over lange leidingen.

Sieverding, Amsterdam: overzicht KTV programma (51 pag.), zw-TV (7 pag.), VCR en accessoires.

Koning & Hartman, Den Haag: BWO's (backward-wave-oscillators) van *Watkins Johnson* zijn los verkrijgbaar. Halfgeleider schakelaars en versterkers (1000 V DC bij 4 A) met stijgtijden van 20 ns worden vervaardigd volgens de EBS techniek (electron bombarded semiconductor). De *Teledyne Microwave* brochure, 28 pag., geeft microgolfcomponenten.

Hewlett Packard, Amstelveen: toepassingsbericht 951-1 behandelt optisch gekoppelde isolatoren met lage ingangsstroom en hoge versterking. No. 951-2 geeft lineaire toepassingen van optische isolatoren.

Euro Electronic Rent, Nijmegen: brochure 1976/77, 16 pag., verhuur van elektronische meetapparaten, installatie en uitvoering van metingen.

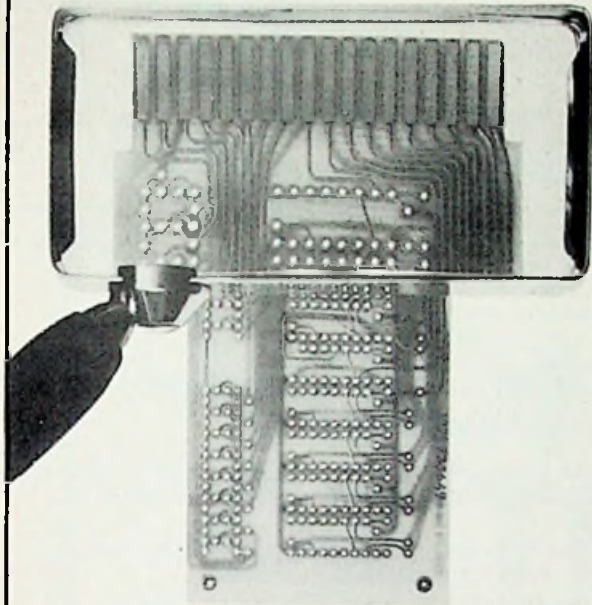
Technical Tools, Rotterdam: catalogus IL 76-1, 30 pag., overzicht *Crescent, Waller, Xcelite* gereedschappen voor de elektronica.

Elektronica opleidingen Dirksen, Arnhem: overzicht studieprogramma's.

Klaessing-Reuvers, Breda: Informaties, juli '76, werkelijke waarde naar DC omzetter, data acquisitie module, DC/DC omvormers, voedingbron voor 8080 microprocessor, multimeter, drie programmeerbare interface stuurtrappen, LED paneellampjes met grote lens, LED's voor montage op gedrukte bedragskaarten, DIL pluggen met platte pennen en verbindingkabels, SIL voetjes.

Ing. bur. voor Elektronica, Laren: brengt onder W-systems de Aquadim voor het regelen van de verlichting voor aquaria.

EREA



printkaarten van formaat

EREA gedrukte schakelingen kunnen kritisch bekeken worden op kwaliteit en prijs.

-dubbelzijdig doorgemetaliseerd (officieel "UL" erkenning)
-multilayers

-ook enkelzijdige uitvoering tegen sterk concurrerende prijs.

EREA is tevens gespecialiseerd in printtransformatoren, andere industriële trafo's tot 16 kVA, alsmede gestabiliseerde voedingen van 1 tot 10 Ampère.

Vraag vrijblijvend inlichtingen of offerte.



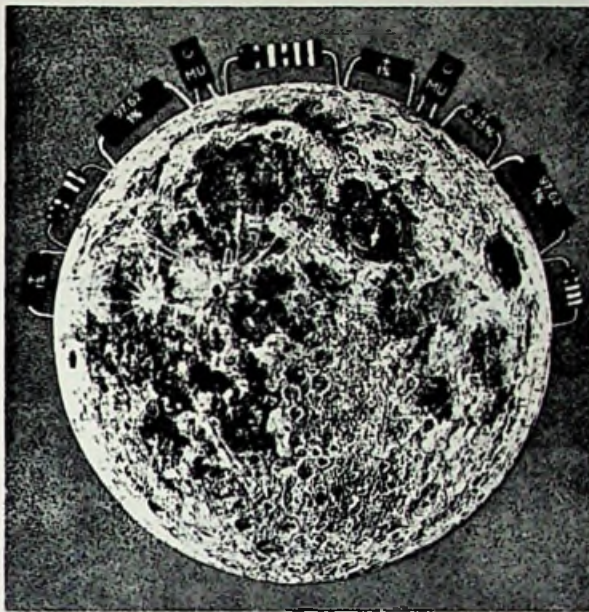
HATEHA B.V.

elektrotechnische handelsonderneming
postbus 111 hazerswoude-rd.
tel. 01714-2300/2595 telex 33595



RESISTA

METAALFILM WEERSTANDEN



MK - SERIE

De metaalfilm en metaaloxidydefilm weerstanden uit de serie MK voldoen in elk opzicht aan de hoge eisen van de moderne professionele elektronika. Door de grootte van zijn waardebereik zijn zij veelzijdig toepasbaar. Zij voldoen aan de normen; MIL-R-10500, Char. C, E en F, MIL-R-55182, MIL-R-22684 en IEC-115, Type 1.

MN - SERIE

Het type MN is met epoxyhars omperst en voldoet eveneens aan de normen; MIL-R-10509, Char. C, E en F, en MIL-R-55182. Typische kenmerken van deze weerstanden zijn de hoge stabiliteit en nauwe toleranties ($\leq 1\%$). Voor ruimtebesparende toepassingen kan het type MU worden geleverd (RM=2,5 of 5 mm).

PROGRAMMA

type	waarde- bereik (Ω)	P ₇₀ (W)	tol. (%)	temp. koëff. x10 ⁻⁶ /°C.	stabiliteit $\Delta R/R$
MK 2	1-1,0 M	0,4	$\cong 2,0$	50/100/200	0,5% na 1000 uur en P ₁₂₅
	10-1,0 M		$\cong 0,5$	25/50/100	
MK 3	1-1,5 M	0,5	$\cong 2,0$	50/100/200	
	10-1,5 M		$\cong 0,5$	25/50/100	
MK 4	1-2,5 M	0,7	$\cong 2,0$	50/100/200	
	10-2,5 M		$\cong 0,5$	25/50/100	
MN 2	10-1,0 M	0,25	$\cong 1,0$	50	0,5% na 2000 uur en P ₁₂₅
	47-1,0 M		$\cong 0,25$	25/50	
	100-1,0 M		$\cong 0,10$	25/50	
MN 3	10-1,5 M	0,33	$\cong 1,0$	50	
	47-1,5 M		$\cong 0,25$	25/50	
	100-1,5 M		$\cong 0,10$	25/50	
MN 4	10-2,5 M	0,50	$\cong 1,0$	50	
	47-2,5 M		$\cong 0,25$	25/50	
	100-2,5 M		$\cong 0,10$	25/50	
MU 2	1-1,0 M	0,25	$\cong 2,0$	50	0,5% na 2000 uur en P ₁₂₅
	10-1,0 M		$\cong 1,0$	50	
	47-1,0 M		$\cong 0,25$	25/50	
	100-1,0 M		$\cong 0,10$	25/50	

DJIE-ROEDERSTEIN

ELECTRONISCHE ONDERDELEN B.V.
ROEDERSTEIN-GROEP

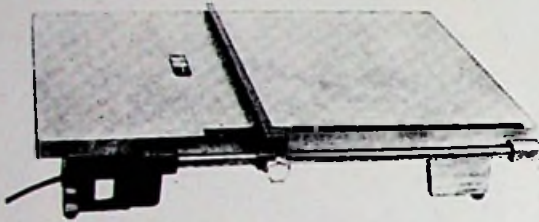
BOVENKERKERWEG 37 · AMSTELVEEN · POSTBUS 19 · TEL.020-418222 · TELEX 13137



PRINTBLOK-SCHAAR

Type 1009/02

met ingebouwde kunststofschaar, type 1002 Internationaal geotrooieerd.



De printblokschaar, type 1009/02 snijdt zonder voorverwarming o.a. edopert-nax en epoxyplaten. Het is een vlak apparaat, dat past op elke werktafel. De plaatmaat is 800 x 500 mm. De hoogte is 150 mm. Een verstelbare aanslag met maatindeling tot 500 mm waarborgt een evenwijdige en maatvaste snede. De kunststofschaar, type 1002, kan zonder moeite uit de tafel worden verwijderd, door het losmaken van een spanmechanisme. Daarna kan ook uit de vrije hand worden gesneden. Met de schaar kan recht worden gesneden, in bochten, langs hoeken en U-delen. Voor het maken van uitsparing in het midden van platen, wordt eerst een gat geboord van 10 mm, voor het invoeren van het mes. Voor de elektronische industrie is deze schaar, door zijn veelzijdigheid een onmisbaar stuk snijgereedschap.

RATIONEEL WERKEN; HOGE PRESTATIE

Int. Handelonderneming WEVERS b.v.

BISSCHOPSTRAAT 53 - ENSCHEDE
POSTBUS 376 - TELEFOON 053-316041

Te Huur aangeboden:

In grote verbruikersmarkt te Arnhem

**1000 m² Verkoopruimte
ook geschikt als showroom**

Prijs f 40,- per m²

tel. 085-134570 (tussen 9.00-18.00 uur)

In de Zwitserse vakhandel zeer goed ingevoerde ondernemer op technisch gebied vraagt zelfstandig:

**Alleenvertegenwoordiging
voor Zwitserland**

op het gebied van de amusementselektronica, TV/Hi-Fi, kleine artikelen en toebehoren

Aanbiedingen voorzien van de nodige gegevens s.v.p. te richten aan
no. OFA 123 W Füssli Werbe AG, Postfach 748,
8022 Zürich, Zwitserland.

heynen bv

GENNEP Steendalerstr 56 Tel 08851-1956 TELEX 48039 Nederland
HASSELT Genkersteenweg 284 Tel 011-225467 TELEX 39047 België

PENNY & GILES

Potentionmeters

- draadgewonden
- plastic film

Lin. verplaatsingopnemers

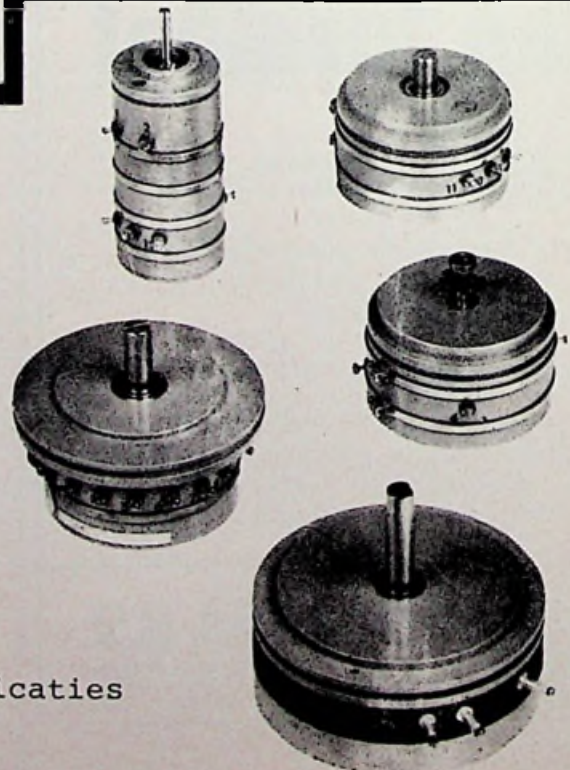
Inclinatie opnemers

Hoekverdraaiingsopnemers

Prof. studio faders

Drukopnemers

Uitvoerige technische specificaties
zenden wij u op aanvraag.



Hoger elektronicus PBNA

VOOR WIE DE TOP WIL

Kan dat dan zomaar?
Nee dat niet. Bij PBNA wordt gelet op werkring en vooropleiding. Dat doe je als je echt onderwijs wilt geven. Zeker in de elektronica. Maar dat zit voor u goed met een MTS-e. Dan is het direct starten. En andere vooropleidingen? Geef ons uw informatie, dan zorgen wij voor een persoonlijk advies.

Hoger Elektronicus PBNA, bekend en gewild en . . . uniek. Een schriftelijke cursus, dat is studeren thuis, in eigen tempo, op de best uitkomende tijdstippen. Maar ook met ruime mondelinge coaching. Een moderne, directe aanpak. Leidend naar een concreet doel: het algemeen geaccepteerde PBNA-diploma Hoger Elektronicus.

Maak uzelf gewaardeerd: doe het via PBNA-studie. Eerste stap? Vraag om inlichtingen via de coupon of schrijf een uitvoerige brief met uw persoonlijke gegevens omtrent opleidingen, werkring en wensen voor de toekomst.

KONINKLIJKE
PBNA 

Velperbultensingel 6 Arnhem
tel. 085 - 71 61 51

Op elektronica-gebied heeft PBNA nogal wat. Ook Middelbaar Elektronicus b.v. En alle NERG- en VEV-opleidingen. Maar ook korte, gerichte studies als: Praktische stereotechniek, - geluids-techniek, radio- en t.v.-techniek. Digitale technieken kan evenzeer.

Het schriftelijk onderwijsinstituut PBNA is erkend door de Minister van Onderwijs en Wetenschappen, bij beschikking LMBO/SFO-302.644, d.d. 11 november 1975.

1031

Bon

In open envelop, zonder postzegel, sturen aan:
Koninklijke PBNA, Antwoordnummer 457, Arnhem.

Naam:

Straat:

Plaats:

- stuur mij alle informatie over de elektronica-opleidingen bij PBNA.
- stuur mij gegevens over het studeren bij PBNA in het algemeen.
- stuur mij informatie over schriftelijke en/of mondelinge cursussen in bedrijfsverband





precies!

dat is de nieuwe
**Leeds & Northrup* digitale
 temperatuuraanwijzer
 Numatron.**

<u>Meetgebieden</u>	1, 2 of 3 voor thermokoppels, weerstandsthermometers en mV
<u>Resolutie</u>	1, 0,1 of 0,01 °C resp. 1 of 0,1 µV
<u>Linearisering</u>	21 segmenten, digitaal, typisch 0,15 °C
<u>Bromonderdrukking</u>	CMR 140 db, NMR 40 dB
<u>Koudelas</u>	automatische koudelascompensatie
<u>Uitlezing</u>	3½ of 4½ cijfer, 7 segmenten
<u>Opties</u>	geïsoleerde BCD uitgang analoge uitgang 2 alarms per meetgebied thermokoppelbreukindicatie handbediende meetpunttaster Maakt deel uit van de DIGIMAX datalogging systemen

* PIONEERS IN PRECISION

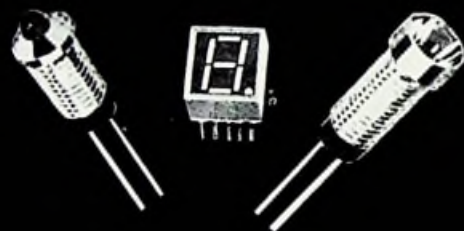


INTEGRA S.A.
 meet- en regelapparatuur
 ROTTERDAM - Goudsesingel 12
 Tel. 13 89 09 - 14 84 90

TELEFUNKEN EN VALVO OPTO



goedkoper dan wáár ook !



LEDS

3 mm bij $I_F = 20 \text{ MA}$

	MCD	V
rood	1.6	1.6
groen	2.0	2.7
geel	3.0	2.7

Ook in verchroomd huis met binnen of buiten reflector verkrijgbaar.

	MCD	V
rood	1.6	1.6
groen	2.0	2.7
geel	3.0	2.7

Ook in verchroomd huis met binnen of buiten reflector verkrijgbaar.

DISPLAYS

	MCD	V
8 mm rood	0.4	1.6
13 mm rood	0.6	1.6
13 mm groen	0.8	2.7
13 mm geel	0.8	2.7



Prijzen op aanvraag
 Levering uitsluitend aan
 handel en industrie

werner electronics bv

Plaats 19 Den Haag tel. 070-653859* telex 34074

Voor u: de àllereerste LP op single-formaat!

Een unieke aanbieding voor iedere nieuwe abonnee van Toon & Beeld



Toon & Beeld munt uit door een brede informatie over alles wat de wereldmarkt op dit gebied te bieden heeft.

Toon & Beeld maakt zijn lezers vertrouwd met de progressieve ontwikkelingen in de wereld van hifi - video - foto - film - musicassettes en grammofoonplaten en geeft met glasheldere redactie; w.o. boek besprekingen, testrapporten, marktoverzichten, enz. antwoord op alle vragen waar uw belangstelling naar uit gaat. Toon & Beeld is elke maand rijk geïllustreerd met foto's en voorziet met deze actuele aanpak in uw behoefte aan gedocumenteerde produktinformatie.

BON

- Toon & Beeld klinkt mij goed in de oren.
- Zend mij vrijblijvend een proefnummer van uw uitgave Toon & Beeld.
- Ik wens een abonnement van 12 nummers à f 45.- ex. Btw op uw uitgave Toon & Beeld en ontvang gratis de unieke LP op singleformaat.

Naam
Adres
Woonplaats

Vul de bon in en zend hem op in een gesloten enveloppe aan
Kluwer, Postbus 23, Deventer of bel 05700-75522 tst 317 of 318



LÖWE TRANSFORMATOREN

Type	Primair Volt	Secundair Volt	Ampère	Max. vermogen VA	vermogen
LH 1	110-220	6-8-10-12	1,7	21	f 14,95
LH 2A	110-220	6-8-10-12	4	48	f 20,75
LH 3A	110-220	12-14-16-18-24	2,2	52	f 20,75
LH 4	110-220	12-14-16-18	4,5	80	f 25,55
LH 5	110-220	20-24-30-40-50-60	2,5	150	f 43,40
LH 6	110-220	7,5-9-15-18	5	90	f 37,35
LH 7	110-220	7,5-9-15-18	8	145	f 44,55
LH 8	110-220	8-10-12-15	10	150	f 44,55
LH 9	220	6,3	0,7	4,4	f 6,75
LH 10	220	4-6,3-12,6	2,5-1,6-0,8	10	f 11,95
LH 11	110-220	4-6,3-12,6	4-3-1,5	19	f 15,45
LH 12	110-220	2,5-4-5--6,3-12,6	1	0-10-6-6-3	38 f 22,95
LH 13	220	6-12-16-20-24	4	100	f 29,70
LH 14	220	7	0,1	0,7	f 6,35
LH 15	220	9	0,075	0,7	f 6,35
LH 16	220	33	2,5	82	f 25,10
LH 17	220	40	2	80	f 25,10
LH 18	220	4-6-9	0,4	3,6	f 6,75
LH 19	220	50	4	200	f 41,50
LH 20	220	60	3	180	f 41,50
LH 113	220	4 6			
NTR 100 pr.	110-220	0-6 0-6-18		4	f 9,70
NTR 105 pr.	110-220	0-6 0-18-36		4	f 9,70
NTR 110 pr.	220	24-0-24	0,1	3	f 9,35
NTR 115 pr.	110-220	12	0,1	1,2	f 8,65
NTR 201	220	2x 12	1	12	f 13,25
NTR 202	220	2x 12	1,7	30	f 16,60
NTR 203	110-220	6-12-18-24-30	3	75	f 23,95
NTR 204	110-220	2x 24	3	130	f 34,50
NTR 204A	110-220	2x 33	2,5	130	f 34,50
NTR 205	110-220	6-12-18-24-30-36	2	75	f 26,40
NTR 206 pr	220	6	0,5	4	f 6,75
NTR 207 pr	220	12	0,3	4	f 6,75
NTR 208 pr	220	2x 6	2x 0,3	4	f 7,10
NTR 209 pr	220	2x 12	2x 0,15	4	f 7,30
NTR 210	110-220	6,3	0,5	4	f 6,75
NTR 211	110-220	2x 14	2,6	50	f 23,60
NTR 220	220	2x 6	2x 0,8	10	f 9,95
NTR 221	220	2x 12	2x 0,4	10	f 9,95
NTR 223	220	8	0,6	4,8	f 6,75
NTR 224	220	8	1	8	f 9,95
NTR 225	220	8	1,9	15	f 13,25
NTR 226	220	8	3	24	f 16,00
NTR 227	220	8	6	48	f 23,60
NTR 240 *	220+5%	2x 10-12-15	0,4	12	f 15,75
NTR 241 *	220+5%	2x 10-12-15	1	30	f 22,80
NTR 242 *	220+5%	2x 10-12-15	2,6	75	f 27,20
NTR 243 *	220+5%	2x 10-12-15	3,5	105	f 38,30
NTR 244 *	220+5%	2x 32-40-48	0,84	80	f 27,20
NTR 245 *	220+5%	2x 32-40-48	1,25	120	f 38,30
NTR 300	220	4,5-0-4,5 170	0,8-0,02		f 10,10
NTR 301 pr	220	5,5-0-5,5 170	0,8-0,02		f 10,80
NTR 302 pr	110-220	5,5-0-5,5 170	0,8-0,02		f 10,80
NTR 303	220	5,5-0-5,5 170	0,8-0,02		f 8,80
NTR 304 pr	220	6-0-6 170	0,8-0,02		f 10,80
NTR 305 pr	220	6-0-6 15-0-15 170	0,5-0,01 0,02		f 13,50
NTR 306	220	5,5-0-5,5 170	2-0,1		f 23,75
NTR 307	220	5,5-0-5,5 15-0-15 170	2-0,25 0,1		f 26,25
NTR 310 pr	220	2x 7,5	2x 0,1	1,5	f 9,55
NTR 311 pr	220	2x 12	2x 0,06	1,5	f 9,55
NTR 312 pr	220	2x 16	2x 0,046	1,5	f 9,55
NTR 313 pr	220	2x 20	2x 0,037	1,5	f 9,55
NTR 314 pr	220	2x 30	2x 0,025	1,5	f 9,55
NTR 330 pr	220	2x 7,5	2x 0,166	2,5	f 9,95
NTR 331 pr	220	2x 12	2x 0,105	2,5	f 9,95
NTR 332 pr	220	2x 16	2x 0,078	2,5	f 9,95

Type	Primair Volt	Secundair Volt	Ampère	Max. vermogen VA	vermogen
NTR 334 pr	220	2x 30	2x 0,041	2,5	f 9,95
NTR 340 pr	220	2x 7,5	2x 0,233	3,5	f 10,60
NTR 341 pr	220	2x 12	2x 0,145	3,5	f 10,60
NTR 342 pr	220	2x 16	2x 0,109	3,5	f 10,60
NTR 343 pr	220	2x 20	2x 0,087	3,5	f 10,60
NTR 344 pr	220	2x 30	2x 0,058	3,5	f 10,60
NTR 350 pr	220	2x 7,5	2x 0,4	6	f 11,55
Bv. 700	220	45-50	2	100	f 29,70
Bv. 1858	220	12	10	120	f 31,35
Bv. 1944	220	6 8			
Bv. 1985 A	220	-10-12-14-16-18-24 5 6 8		120	f 34,65
Bv. 6501	220	-10-12-16-18-24-30 2		60	f 19,80
Bv. 6502	220	35-40	1	40	f 19,80
Bv. 7157	220	9-18-24	2	80	f 26,40
Bv. 7157 A	220	0-6 0-6-18	-	4	f 6,00
Bv. 7357 **	110-220	2x 24	2x 0,3	14	f 13,25
Bv. 10210	220	12-24-30	1	25	f 14,00
Bv. 10688 A	110-220	2x 21	4	100	f 28,05
Bv. 12441	220	18-0-18	2x 1,1	40	f 19,80

* met afschermwikkeling tussen prim. en sec.
pr.= trafo's voor montage op gedrukte bedradingen.
NTR 310 t/m 350 zijn ingegoten.

VEILIGHEIDSTRANSFORMATOREN

Type	Vermogen VA	Prim. Volt	Sec. Volt	Ampère	Kern	
STR 1	12	220	24	0,5	M 55	f 14,50
STR 2	24	220	24	1	M 65	f 18,65
STR 3	48	220	24	2	EI 84/29	f 25,60
STR 4	72	220	24	3	EI 84/38	f 29,35
STR 5	120	220	24	5	EI 96/46	f 41,90
STR 6	180	220	24	7,5	EI 96/81	f 50,95
STR 7	240	220	24	10	EI 120/55	f 71,15
STR 8	350	220	24	15	EI 150/35	f 104,70
STR 9	500	220	24	20	EI 150/41	f 132,70
STR 10	750	220	24	30	EI 150/61	f 160,60
STR 11	1000	220	24	40	EI 150/70	f 202,50

SCHEIDINGSTRANSFORMATOREN

Type	Vermogen VA	Prim. Volt	Sec. Volt	Kern	
TRTR 1	25	220	220	M 65	f 13,90
TRTR 2	50	220	220	EI 84/32	f 19,40
TRTR 3	70	220	220	EI 84/38	f 22,45
TRTR 4	110	220	220	EI 96/46	f 35,85
TRTR 5	180	220	220	EI 96/61	f 39,85
TRTR 6	220	220	220	EI 120/55	f 62,75
TRTR 7	330	220	220	F 150/35	f 107,90
TRTR 8	500	220	220	F 150/41	f 141,00
TRTR 9	750	220	220	F 150/61	f 171,00
TRTR 10	1000	220	220	F 150/70	f 215,00
TRTR 11	1500	220	220	T 258/61	f 252,00
TRTR 12	2000	220	220	T 258/71	f 319,00

Wij zijn geopend op maandag van 12.00 tot 18.00 uur,
op dinsdag t/m vrijdag van 9.00 tot 18.00 uur en zater-
dags van 9.00 tot 17.00 uur.
De prijzen zijn inclusief B.T.W.
Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht voorbe-
houden.

RADIO „STER“

DEN HAAG
HERDERINNESTRAAT 2a

TELEF. 070-63 01 57
Giro 19 97 28 4

STILLE VEERKADE 11-13
 TELEFOON 070-469200
 DEN HAAG
 POSTBUS 1415 - GIRO 201309
 TELEX 32358
 's Maandags gesloten

RADIO-SERVICE

Stille Veerkade 11-13

bereikbaar met de Bus lijnen 19-5-25-18
 en ± 10 minuten lopen van Holl. en Staatsspoor.

Dubbele Blower
 208 Volt. 50 Hz. 95,-



A: TOON FREQUENT UNITS
 Div. relais.
 M.P. condensatoren.
 220 Volt schakelwals en
 2 x potkern 12,50
B: Idem zonder potkern 9,50
 Bovenstaande schakeluur-
 werken in een druiwater-
 dichte kast.

**Prof. Schadow-
 schakelaar**



22 toets.
 waarvan: 8 toets 2 x wissel
 + 4 x maak, en 18 toets 6 x
 maak. f 7,95

**220 Volt Tussen-
 meters,**

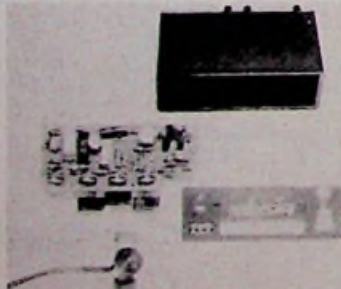
voor camping - kamerver-
 huur enz. enz. 8,95
 5 Amp.

„SUEVIA“ Schakelklok

type 200-220 volt 16 Amp.
 f 75,-
 idem inbouw 10 Amp. f 59,50

Twenthe Speciaal

Zwaar verzilverd draad.
 1 mm f 0,50 per meter
 Bijzonder geschikt voor
 spoelen.
 Tussentijds uitverkocht en
 prijswijziging strikt
 voorbehouden.



I.T.T. Snelheidsverklipper

Duidelijk hoorbaar geluidssignaal bij het
 overschrijden van de (vooraf ingestelde)
 max. snelheid (3 mogelijkheden)

37,50

**Norfa
 meter**
 f 25,-



Keyboard

Afm. ± 19 x 8 cm. Gebruikt,
 doch in goede staat. 19,50



Kaiser-motor

220 Volt - 3 Amp. 2770 toe-
 ren/min. 0,48 PKI As-diam.
 14 mm 95,-



**NU, eindelijk ook voor de
 amateur, een ± 10 cm
 beeldbuisje**

70°. Bij een klein buisje hoort
 een klein prijsje

f 39,50



Stappenschakelaar

17 stappen, met reset.
 115 Volt AC. 17,50

Philips Dumpmeter

100 x 100 mm. Ø 1 M.A. 7,50
 Verschillende
 schaalverdelingen



Tiptoets Unit met
 SAS560-570. Div. modellen,
 uitzoeken helaas niet moge-
 lijk. 9,90

**„Twenthe“
 telefoontoestel f 25,-**

„AD9026“ = 110-220 Volt
 Sec. 2 x 280 Volt ± 100 mA
 1 x 4 + 5 Volt 1 Amp.
 1 x 6,3 Volt 1,1 Amp.
 1 x 6,3 Volt 3,5 Amp.
 f 13,95

10 stuks betalen 11 halen!
 Idem AD9017
 Prim. 110-220 Volt
 Sec. 6 Volt 3 Amp.
 f 4,50

11 halen 10 betalen



**Ampex Computer tape in op-
 bergdoos.**

Haspel ± 26,5 cm - bev. gat ± 76 mm
 Band ± 12,5 mm

weggeefprijs **12,50**



„Singer“ Vortex Blower

208 Volt. 50/60 Hz. 150,-

**Twenthe „Speciaal“
 Prof. en andere**

**motoren en
 vertragskasten**

A: No. 120.52802 6 Volt 290
 R.P.M. AS. 4 x 8 mm f 19,50

No. 120.51609 12 Volt 9,8
 R.P.M. AS. 4 x 8 mm f 19,50

B: No. 112.06021 Stappenmotor
 No. 111.06411 48 Volt 50 Hz f 35,00
 250 R.P.M. f 35,00

No. 112.06102 Stappenmotor
 f 35,00

D: Crouzet-motor + vertraging
 115 Volt 50 Hz f 7,95

E: Recorder motor ± 5 Volt
 f 7,95

G: No. 112.04003 Stappenmotor
 f 15,00

H: Motoren met doorlopende as
 en vertraging. Een unieke
 aanbieding voor modelbou-
 wers, enz. enz. No. 120.54102
 AS 4 x 70 mm 5 Volt 225 toer-
 ren f 7,95

K: Idem. As links 2,5 mm, rechts
 4 mm, lengte 8 mm f 7,95

M: No. 112.07022 Stappenmotor
 f 15,00

N: Vertragskasten

No. 130.01032 - 400:1

No. 130.01055 - 6000:1

No. 130.01056 - 6250:1 à f 14,50

No. 130.01082 - 180.000:1

No. 130.01077 - 90.000:1

O: No. 110.02242. 117 Volt.
 300 r.p.m. 60 Hz. As 1,5 x 5
 mm

No. 110.04101. 220 Volt.
 250 r.p.m. 50 Hz. 1,5 x 5 mm

No. 110.04301. 110 Volt.
 250 r.p.m. 50 Hz. As 1,5 x 5
 mm f 7,95

P: No. 115.01061. 220 Volt.
 8 r.p.m. As 3 x 10 mm f 7,95



„TWENTHE“ B.V.

STILLE VEERKADE 11-13
 TELEFOON 070-469200
 DEN HAAG
 POSTBUS 1415 - GIRO 201309
 TELEX 32358
 's Maandags gesloten

Stille Veerkade 11-13

bereikbaar met de Bus lijnen 19-5-25-18
 en ± 10 minuten lopen van Holl. en Staatsspoor.

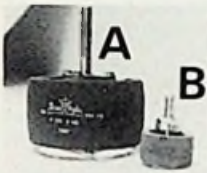
„Engel“ motor

Type ES 5015-4-Syn.
 As-diam.: 5 mm 25,-

Monacor voeding

0-12 Volt, 1,5 Amp.
 12-24 Volt, 1,5 Amp. 99,-

Keramische Potmeters



A. Rosenthale 20-25-30
 K.Ohm
 - 100 watt f 19,50
 B. 6 K.Ohm - 10 watt f 6,95
 C. Philips 20 Ohm - 750 watt f 37,50

Philips Trafo

Prim. 110-220 V
 Sec. 20-0-20 V 19,50
 11 halen, 10 betalen.

Philips scheervoeding

Prim. 120-220 V
 Sec. 6 V ± 100 mA
 wisselspanning f 4,95
 11 halen, 10 betalen.



Indicatie en Paneelmeters

Speciaal.

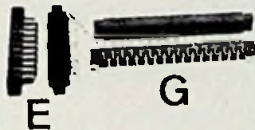
- A. Kenwood - Signaal- + Tuningmeter - groene schaal - Afm. 40 x 88 mm. + verlichting - ± 200 µA. f 25,00
- C. 0-5. Schaal. Afm. 40 x 40 mm ± 200 µA. f 9,95
- D. Kenwood Tuningmeter blauw. Afm. 48 x 45 mm. ± 200 µA. f 9,95
- E. V.U.-meter. Afm. front. 50 x 15 mm. ± 100 µA. f 15,00
- K. S-meter. Afm. 42 x 42 mm. ± 500 µA. f 19,50
- M. Als model K, echter div. schaalverdelingen. Afm. 42 x 42 mm. 500 µA. f 19,50
- N. Tuningmeter. Afm. 40 x 40 mm. 2 x 100 µA. f 9,95

„TWENTHE“ AKTUEEL 1976

HALFGELEIDERS

ZOLANG DE VOORRAAD STREKT

BD 135 f 1,50	307 f 0,50	UAA
BD 136 f 1,50	308 f 0,50	180 f 8,95
BD 137 f 1,50	309 f 0,50	LM 309k f 6,75
BD 138 f 1,50	547 f 0,45	TBA 625 B of
BD 139 f 1,50	548 f 0,45	C f 6,95
BD 140 f 1,50	549 f 0,45	BA 127 f 0,60
2N 3055 f 3,50	557 f 0,50	IN4148 f 0,15
2N 3055 f 4,50	558 f 0,50	IN4007 f 0,30
RCA f 4,50	559 f 0,50	BA 131 f 0,50
MJE 2995 f 10,30	Diac f 0,75	138 f 0,50
MJE 3055 f 6,10	CA 3086 f 2,95	147 f 0,50
2N 1613 f 0,95	MC 1310 P f 9,90	173 f 0,50
2102 f 0,95	uA 703 f 3,50	TV 13 f 0,95
2219 A f 0,95	709 f 2,30	LM 3909 f 4,70
2905 A f 0,95	709 dil f 2,30	CA 3049 f 14,75
3053 f 0,95	723 f 3,75	CA 3130 f 5,25
BC 140 f 1,25	739 f 6,50	CA 3080 f 4,60
141 f 1,25	741 f 2,30	CA 3094 f 9,25
160 f 1,35	741 dil f 2,30	TBA 120S f 4,95
161 f 1,35	747 f 2,95	TBA 810 f 8,20
237 f 0,45	UAA	72810 f 4,90
238 f 0,45	170 f 8,95	SAJ 110 f 12,75
239 f 0,45		SO 42 P f 4,75



„Connectors“

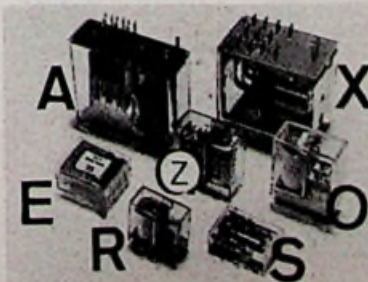
E. 10-polig m.c. Murdo 1,25/stel
 G. 31-polig 1/10 inch 5,95/stel



prof. paneelmeters
 Div. schaalverdelingen 45,-

Relais

- A. Siemens 6 x wissel 1380 ohm 24 V f 10,00
- X. Siemens 3 x wissel 220 V f 12,50
- Z. Kaco 2 x wissel 30 V f 3,75
- O. Haller 4 x wissel 300 ohm f 5,50
- e. I.T.T. print 4 x wissel 24 V type A 2610 f 7,50
- S. Siemens print V 23015-A0117 A 001 polair f 5,50
- 12 V 2 x wissel f 5,50
- O. Kenwood Balansmeter. Afm. 27 x 27 mm. 2 x 100 µA. f 6,95
- R. Trio 0-5 schaal. Afm. 32 x 34 mm. ± 200 µA. f 6,95



Professionele „AMEC“ Relais

A 309024 4 x wissel 24 Volt A.C. f 5,50
 A 309220 4 x w. 220 V. A.C. f 5,50
 A 500012 2 x w. 12 V. D.C. print f 5,50
 B 280048 2 x w. 48 V. D.C. oktalvoet f 7,50
 A 319024 6 x w. 24 V. A.C. f 5,50
 C oktalvoet voor B f 1,50

NIEUW!

Geluidsconverter voor de Engelse T.V.-zenders

Geheel nieuw automatische type.
 6 MHz. 1 x à f 35,-
 10 x 10% korting
 25 x 20% korting.
 Ook leverbaar als U.S. adaptor 4,5 MHz.

Tiptoets Unit inclu. premat o.a. voor t.v. type color elektronisch 1644.

Nieuw: 37,50



Dewrance Controls Limited.
 Magneet ventiel. Cat. no. H.V.D. 878
 98-122 Volt 50 Hz.
 Prijs: 37,50



„Twenthe“ Speciaal Industriële lijmen en siliconen rubber

- N: 3 m. lijmspray 77. 450 cc f 8,95
- P: silastoseal. E. f 8,95
- Free Flowing Silicone Rubber
- O: Loc. Tite 308-lijm. f 37,50
- U: Loc. Tite 601-Borgmiddel. f 25,-
- S: G.E. R.T.v 102 Silicone Rubber f 8,95

TELEKOMMUNIKATIE P.E.
AMSTELVEENSEWEG 156 -
AMSTERDAM TELEFOON 020-73 67 69

Professionele ontvangers en telexmateriaal

Speciaal I.S.B. adapter voor B.40 ontvanger Solid State S.B.; F.S.K.; A.F.C. enz.
 Racal RA, Racal RA-17-L. Deze ontvangers hebben een freq. range van 0,5-30 Mc, in 30 banden van 1 Mc, en een bandbreedte regeling van 100 c/s - 13 kc/s in 6 stappen, verder leverbaar voor deze ontvanger zijn: SSB adapters. En nog vele andere units. Ook leverbaar Racal RA 1218 en 1217 transistorsets. Edystone 940 freq. range van 0,5-30 Mc in banden (nieuw model). Ex B.B.C. Cossor BRT 400 32 kc/s tot 30 Mc/s in 5 banden met panadapter freq. range van 19-165 Mc. Murphy B40 freq. range van 0,64-30,5 Mc in 5 banden. Deze ontvanger heeft de mogelijkheid van SSB, calibratie en bandbreedte regeling. Murphy B40 model A nog enkele stuks nieuw in kist. Redifon Lorán ontvanger met dubbele straalscope ingebouwd goed werkend en goedkoop. zenders/mobilfoons Lineaire eindversterker van 2-18 Mc, output van 400-1000W. Redifon GR 470 Marinefoon 100 chan solid state. Pye mobilfoons hoogband 140-174 Mc en laagband 70-104 Mc, B43 laagband mobilfoon 70-104 Mc hoog vermogen. Murphy zenders compleet HF 1,6 Mc - 16 Mc. Hallycrafters freq. range van 28-144 Mc AM/FM/BFO. NATO walky-talky freq. van 2-10 Mc in 2 banden. (Oscilloscopen en testmateriaal) Philips Standard Signal Gen 32 kc/s tot 32 Mc/s. Als nieuw! Marconi spectrum analyse (ind.model). Solartron CD-1212 dubbelstraal met insteek unit van 24 Mc. Insteek unit van 40 Mc leverbaar. Solartron CD-523 enkelstraal bandbreedte 10 Mc. Solartron CD-436 dubbelstraal bandbreedte 6 Mc. (klein model). Tektronix 524AD enkelstraal bandbreedte 10 Mc, met veel mogelijkheden. Telex Machines & Converters Reuters Powquip geruisloos met ball kop. Converters SGC 1.A. FSK facsimile converter met scope AM. Nieuw in kist! Greed telex machines MK3. Ook gebruikt in kist. Prijzen op aanvraag. Inlichtingen alleen per telefoon van 10-18 uur. MAANDAGS GESLOTEN

WESTHAVENPLAATS 28
VLAARDINGEN
TEL. 010-34 45 23

P. M. QUAKKELSTEIN
ELECTRONISCHE MATERIALEN

Frequentie meter BC 221 compleet met boek en kristal 220 KC- 20 MC f 150,00 Freq.meter TS 174 freq. 20MC-250MC compleet met kristal en boek f 200,00. TS 148 U P Spectrum analyzer freq. 8430MC-9660MC (3 cm) in zeer goede staat f 200,00. AVO buizenmeter type CT 160 f 125,00. Marconi TF 1067 freq.meter 20-40MC f 125,00. AVO transistor analyzer CT 446 f 200,00. Marconi Deviation set type 6076A 65MC-75MC f 100,00. Siemens ponsler f 37,50. Zend-ontvanger BC 1000 40-48 MC f 42,50. Racal Diversity switch f 175,00. Rolspoel groot model f 30,00. UPX 6 zend-ontvanger 23 cm met 3 X 2C39A en veel ander mat. f 200,00. Tequipment scoop type D31,2 kanaals f 500,00. Signaalgenerator TS 621U 3800-7600MC f 350,00. Freq.meter FR4/U 100KC-20MC f 400,00. Ontvangers B 40 D freq. 600 KC-30 MC in 6 banden f 500,00. Mullard potkernen groot f 2,00 en klein f 1,00 per stuk. Siemens relais klein model 12 Volt met 4 wisselcontacten f 2,50. Sellizium gelijkrichtcellen Siemens 40 Volt 3,2 Amp. f 2,00. Elco's 1000MF 16 Volt f 1,00. Elco's 3000 MF 40 Volt f 2,00. Elco's Sprague 20.000 MF 45 Volt f 7,50. Potmeters 10 Phm 2,2 Amp. f 7,50. Print condensators per stuk f 0,20 idem ker. f 0,10. Pluggen 50 polig per stel f 6,00. Pluggen 6 polig per stel f 2,50. Helipot 30 K Ohm met schaalte f 12,50. Sullivan prec.mica cond.bank totaal 1 MF f 200,00. Transistor tester mdl KP-2H groot mdl f 200,00. Telefoon toestellen f 17,50. Telefoon stekkers f 2,50. Bossen coax RG 8U 50 Ohm 10 meter met 2 coax pluggen f 15,00. idem 20 meter f 25,00. Telefoon toestel met 12 druktoetsen f 30,00. idem met kostenteller f 30,00. Ventilatorje 10 x 10 cm f 20,00. Pye mobilfoons 70-100MC 25 Watt compleet met schakelkast zonder kristallen f 250,00. Kathode-straal buis 3GPI f 17,50. Uitschuifbare antenne lengte 2,50 meter f 7,50. Elco's 200-100-50-25 MF 350 Volt f 2,50. Servo motoren 110 Volt 60 Hz per stuk f 17,50. Klossen teflon montage draad lengte ca. 1200 meter f 25,00. BNC kniestukje f 2,00. Amp.chassis deel f 2,50. Pluggen 9 polig per stel f 2,00. Vliegtuig instrumenten Horizon 3 x 115 Volt 400 Hz f 75,00. Kompas unit f 75,00. Bochtanwijzer 28 Volt f 100,00. Antenne afstemunit met cond. 150 PF grote spatie f 10,00. Buizen 807 f 5,50. 813 f 55,00. 814 f 12,50. QEO3/12 f 14,00. EF6 f 2,50. 1805 f 2,50. OS 71 f 14,00. Grote klossen montage draad 800 meter f 25,00. Hulp parachutes dia. 2 meter f 10,00. Nylon parachutes banden met haak 7 meter f 5,00. Hoogspannings test set 0,6 KV f 50,00. Snoer 3 meter met aangegoten stekker f 2,00. Trafo prim. 220 Volt sec. 17 Volt 1 1/2 Amp. f 5,00. Print trafo 220 Volt sec. 1 x 25 Volt en 1 x 30 Volt 200 Milli-amp. f 4,50. Scheidingstrafo 220-220 Volt 500 Watt f 75,00.

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86
 AMSTERDAM-W
 TELEFOON 16 41 48
 POSTGIRO 641 591

minimum postorder f 50,00 | DE PTT NIET MEER TE BETALEN
 een greep uit onze artikelen | KOM HET LIEVER ZELF HALEN

div. radio en TV buizen o.a.		
PC 86 f 7,00	PCF 200 f 8,00	PCL 200 f 10,00
PC 88 f 7,00	PCF 802 f 5,50	PFL 200 f 6,00
PCC 88 f 6,00	PCF 803 f 6,00	PD 510 f 17,50
PCC 189 f 6,00	PCH 200 f 7,00	PL 519 f 22,50
PCF 80 f 5,00	PCL 84 f 8,00	PY 500 f 12,50
PCF 82 f 5,00	PCL 85 f 5,50	PL 802 f 8,00
PCF 86 f 5,00	PCL 86 f 5,50	PL 504 f 8,00

Speciale aanbieding

Philips luidsprekers

AD 5060 SQ 4	f 35,00	vol spoor stereo	f 7,50
AD 4471 Y 8	f 4,75	wiskop	f 3,50
AD 6790 X 8	f 7,50	Bogen quadrokop	f 12,50
AD 6980 X 8	f 9,50	Trafo 24 volt 3 amp	9,50
AD 1265 M 15	f 34,50	Trafo 40 volt 4 amp	20,-
2-weg Philips filters	f 9,50	Braun Boxen 30 W	
Recorderkoppen telefunken		2 W syst.	f 145,-
half spoor	f 3,50		

Philips tweeter A 2071 T4	f 4,50
Dome tweeter AD 0160/T8	f 20,00
Woofers AD 8060 W8	f 24,50
Woofers AD 5060 W8 of W4	f 12,50
Woofers AD 8066 W8	f 37,50
Woofers AD 1056 W8	f 49,50
Woofers AD 10.100 W8	f 59,50

Transistoren p. 100 st. org.type f 25,-

BC 148	BC 157
AF 124	AF 126
BC 157	BC 337
BC 256	BC 207
BC 307	BC 159

EGEL ELECTRONICS,

Haretenstraat 27,
 Amsterdam.
 postgiro 655339 tel. 020-223484.

Zakrekenmachine met kleine defecten. Diverse soorten.
 Per 2 stuks voor f 15,00
 De onderdelen zijn al meer waard.
 De inhoud van een zakrekenmachine.
 Dus print met de IC en Displays
 Per 2 stuks voor f 10,00
 Zakrekenmachine Keyboard's klein model,
 Per 2 stuks voor f 5,00
 Tafelrekenmachine Keyboard's groot model.
 Per 2 stuks voor f 15,00
 Diverse andere onderdelen van rekenmachines in voorraad.
 Ons motto luidt dus kopen, meenemen en wegwezen.
 Zakrekenmachines worden echter niet opgestuurd.
 Diverse andere rekenmachines waaronder Casio 121 F Casio miniprinter, Cannon enz. tegen zeer speciale prijzen.
 Lichtnet adapters speciaal voor zakrekenmachines 3,5 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 volt 100 Ma.
 Per spanning per stuk f 7,50
 Per 2 stuks voor f 10,00
 Universeel lichtnet adapter.
 3 - 4,5 - 9 volt 300 Ma. omschakelbaar.
 Per stuk f 10,00
 Per 2 stuks voor f 15,00
 Tokyo Skylark Double Conversion. Wereldontvanger...
 12 bereiken w.o. langegolf-, middengolf-, kortegolfbereik 1,5-4 Mc 4-8 Mc 8-12 Mc 12-18 Mc 18-30 Mc met SSB mogelijkheid.
 5 x VHF-bereiken w.o. 66-86 Mc 86-108 Mc 108-136 Mc 144-174 Mc 430-470 Mc VHF is een dubbel supersysteem. Een apparaat met zeer veel mogelijkheden.
 Deze unieke ontvanger kost f 875,00
 Bij ons voor de weggeefprijs van f 575,00
 PAPT TURBINEVENTILATOR TYPE 2552.
 220 volt 2750 toeren luchtverplaatsing 240 m³/h afm. 115 x 115 x 50 mm.
 Gebruikt maar in zeer goede staat.
 Komen uit Computer per stuk f 25,00
 Wij zijn geopend van 11-14 en van 15-17.30 uur. Zaterdag van 10-17 uur. 's Maandags de gehele dag gesloten. Postorders uitsluitend onder rembours en boven de f 25,-. Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.

'Laat alle catalogi en leveringsprogramma's voor wat ze zijn!'

OPTO ELEKTRONIKA in zeer uiteenlopende verschijningsvormen, uit voorraad!

7 SEGMENTS LED-DISPLAY'S SIEMENS, FAIRCHILD, MONSANTO:

Display hoogte: 8-10-13mm (binnenkort ook 18mm)
Kleuren: rood, geel, groen, oranje. Oranje heeft hogere lichtopbrengst, bij 5 mA/segment IS deze reeds 0,6 MCD/segment.

Uitvoeringen zowel kathode als anode gemeenschappelijk, punt rechts of links, 1, 1.5 of 2 cijferig display.

SIEMENS field-effect liquid crystal display's functioneren reeds bij 4V, uit voorraad leverbaar met 4 digits van 13 mm hoogte. Voor al deze display's zijn voeten voorradig.

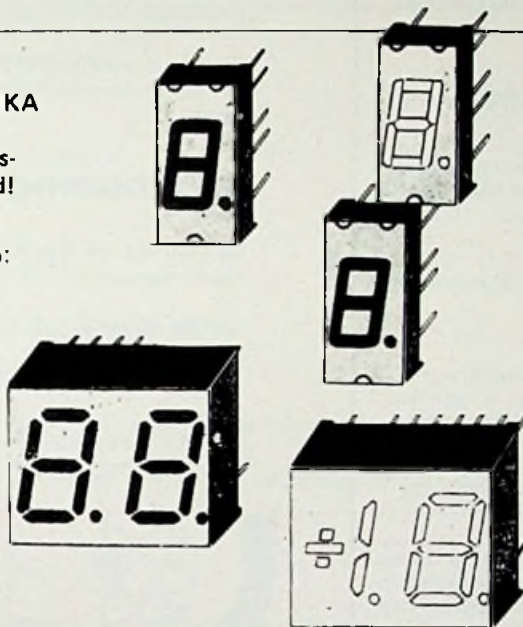
DISPLAY'S VORMEN SLECHTS EEN DEEL VAN ONZE VOORRAAD OPTO ELEKTRONIKA.

Er zijn talrijke led's en ledarray's voor toepassing in indikatietableau's en voor uitlezing op instrumenten. Kleuren: rood, geel, groen, oranje en meerkleuren ineen, infrarood led's voor bv draadloze besturing.

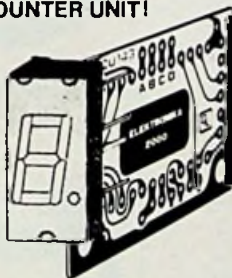
Solarcellen, foto-transistoren en fotodioden, 42 voorraadtypen, diverse OPTO-couplers o.a. in to 18 huis plus een reeks OPTO-coupler gestuurde solid-state relais van 2 tot 45 amp. van 'OPTO 22' U.S.A. completeren ons OPTO assortiment.

U BESTELT MAAR!

ELEKTRONIKA 2000bv
Gentiaanplein 21-23,
Amsterdam-Noord,
Telefoon alléén voor handel en industrie: (020) 325277.
Telefoon, afd. winkel, kantoor en postorder: (020) 369321, Telex: 15271 ENL. Giro 1561089.



COUNTER UNIT I



'BOUWDOOS' UITLEESUNIT DIGITAAL MET SIEMENS 7 SEGMENTS DISPLAY.

Eén ic vervangt 7447-7475-7490.

Laag stroomgebruik 56 mA ic + 15 mA per segment. Maximale frequentie 19 MHz. Bruikbaar als serie of parallelcounter, zeer compacte counterunit om ieder aantal cijfers (met punt) te maken. Externe aansluiting voor B.C.D.-code bv voor vergelijking d.m.v. duimschakelaars. RBI en RBO en BI aansluiting. AL MET AL DE MEEST UNIVERSELE COUNTERUNIT OP DE MARKT EN OOK DE GOED-KOOPSTE!

Bij 5 stuks à f.24,20
Bij 100 stuks à f.18,85

assortiment leveringsprogramma's:

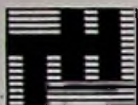
- SIEMENS NEDERLAND NV volledig componenten-assortiment
- INELCO BV
RCA
INTEL
Fairchild
Mial
TRW
Kings
Corcom
CDE, Reticon
- MANUDAX (NED) BV
A.B. (CTS Licenties)
- RITRO BV
ITT
Signetics
- NV DIODE
Motorola
Fischer Koelmateriaal
- C & K NEDERLAND BV compleet schakelaars-programma
- MULDER HARDENBERG
Vero systemen
Panduut
Opto 22
VARO
- HIRSCHMANN
Verbindingsmateriaal
- HABIA BENELUX
Teflon draad
Teflon Tools

- ELEKTRONIKA 2000BV
Eigen componentselectie o.a. Texas Instruments
EXAR
S.G.S.
UECL
MARQUIJARDT
Pey T.M.C.
LEADER
AUGAT
PERP
C.R.L.
Amphenol
Mc Murdo
Kontakt (sprays)
Weller
Molex
Cooper
Chinaglia
Miselco
Enz.
- ELEKTRONIKA 2000BV
25.000 artikelen uit voorraad leverbaar!!
- ELEKTRONIKA 2000BV
Printservice
Prototypen ontwikkeling
MARK III
REMCON
Radiobesturing
- ELEKTRONIKA 2000 BV
Het meest complete leveringsprogramma in de verre omtrek!!!!

Bel direct: (020)325277

Officieel distributor van o.a. SIEMENS componentenassortiment!

ELEKTRONIKA 2000 bv



Technische Hogeschool Delft

Bij de afdeling Ontwikkeling van de Centrale Elektronische Dienst kan worden geplaatst een

ontwikkelingstechnicus

die zal worden belast met het ontwikkelen en bouwen van niet in de handel verkrijgbare *analoge* apparatuur.

Vereist:

- diploma HTS-elektrotechniek
- ervaring in moderne analoge technieken gedurende tenminste enige jaren
- leeftijd max. 30 jaar.

Salariëring volgens Rijksregeling, afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring (maximaal te bereiken salaris f 3.014,- bruto per maand, exclusief een loontoeslag van f 30,-).

Directe opnemng in welvaartsvast pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Centrale Personeelsdienst, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. ED 7603 in de rechterbovenhoek van de brief.

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees eenmaal per jaar
de eerste 3 regels gratis
Administratiekosten f 0,60

Aangeboden

Aangeboden 7 jaargangen RE (1968 t/m 1975). Tegen ieder aannemelijk bod. R. Holdert tel. (020) 797849.

Geluidstechnicus, 31 jr. Met ervaring in opnametechniek, microfoon en versterker rep., zoekt een hem passende werkring. Brieven onder nr. RE 2173

T.K.
Ontv. H.R.O. 50 f 150,-
Siem. Buizentest. f 60,-
Set no. 19 f 125,-
Set no. 62 f 50,-
Bc 1000 f 80,-
Telex siem. f 100,-
Tel. 023-311737.

JESSE

ELEKTRO APPARATEN- EN TRANSFORMATOREN-FABRIEK

- AEG SELENIUM
- SILICIUM CELLEN
- AEG-THYRISTOREN uit voorraad leverbaar
- GELJKRICHTERS
- GESTAB. VOEDINGEN
- REGEL- EN MEETAPPARATUUR
- KABELPERSAPP.
- ISOLATIE-MEETAPP.
- TRANSFORMATOREN TOT 300 KVA.
- GEPROGRAMMEERDE POOLWISSELAARS VOOR GOUDBADEN

Ververstraat **LEIDEN** Tel. 0 1710-2.03.80

RADIO-HOLLAND B V

In een gespecialiseerde onderneming in elektronische apparatuur voor schepen en bedrijven.

Voor onze vestiging in Scheveningen waar het accent ligt op de dienstverlening aan de visserij, vragen wij een

aankomend technicus

voor service-werkzaamheden aan alle scheepselektronische apparatuur ook op VHF gebied.

Leeftijd ca. 20-25 jaar.

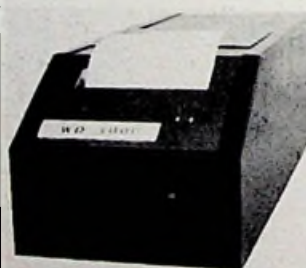
Vooropleiding bij voorkeur radiomonteur.

Op onderstaand sollicitatie-adres worden desgewenst, ook telefonisch, gaarne nadere inlichtingen gegeven.



Scheveningen, Dr. Lelykade 68-70
Tel. (070) 556535.

EEN MINIPRIJS VOOR EEN MINI-PRINTER



type WD 3000
aansturing in BCD-code

- Geheel geruisloos in thermoprint
- standaard 6 cijfers met +/- uitbr. max. tot 13 cijfers.
- Afdruk in 7 segment-principe

prijs f 1490 (excl. BTW)

Techn. Handelsbur. THERMOTEX

Pr. Hendrikstr. 180-182 Tel. 070-39 18 70

Electronische orgels voor zelfbouw.

Komplete bouwpakketten, handleidingen en voorbereekte kasten. Meer gegevens vindt U in onze uitgebreide katalogi.



Dr. Böhm

AMSTERDAMSESTRAATWEG 101
UTRECHT. TEL. 030-319397

nira nederland bv

levert elektronische systemen voor communicatie en beveiliging in bedrijven en instellingen
het programma omvat: teletracer draadloze oproep • geïntegreerde communicatie- en
beveiligingssystemen • automatische brandmelding • professionele bedrijfstelevisie

nira nederland bv heeft een eigen montage- en service-afdeling. ter uitbreiding van de service-afdeling (onderhouds- en storingsdienst) zoeken wij:

voor de buitendienststrayons Gelderland,
standplaats Tiel of omgeving (vakature A);
Amsterdam (vakature B)

service technici

(zelfstandige functie)
diploma N.E.R.G. radiotechnicus, rijbewijs BE
leeftijd ca. 25 jaar

Wij bieden een goed salaris voor een 40-urige werkweek, goede secundaire arbeidsvoorwaarden en het gebruik van een (neutrale) personenauto.
kort en bondig geschreven sollicitaties ontvangen wij graag op ons adres:



nira nederland bv
postbus 2133 utrecht
tel: (030) 88 42 77

Projecto Instrument Co. BV

sinds 1946 gevestigde verkoop- en service organisatie
voor een zeer gevarieerd programma van elektronische
meetapparatuur, vraagt:

i.v.m. uitbreiding

electronics

Hij zal na een inwerkperiode belast worden met reparatie en eventueel in bedrijfstelling van o.a. meet- en regelapparatuur voor industrie en laboratoria.

Vereist voor deze functie is een algemene kennis van moderne elektronische schakelingen.

Wij verzoeken hen, die eventueel belangstelling hebben voor verkoopactiviteiten op dit gebied eveneens te reageren.

Bij gebleken geschiktheid zijn zeer goede toekomstmogelijkheden aanwezig.

Sollicitaties, schriftelijk of mondeling, na telefonische afspraak aan:

Projecto Instrument BV
Prinsengracht 530
Amsterdam
tel. 020-234342, t.a.v. E. G. Peters

Perscombinatie N.V.

uitgeefster van onder meer Het Parool, de Volkskrant, Trouw en diverse nieuws- en advertentiebladen.

Voor de afdeling Technische Dienst zoeken wij een

Elektronika-Technicus

(ploegendienst)

voor het onderhoud van het fotografisch zetsysteem.

Kandidaten dienen te voldoen aan de volgende punten:

- opleiding min. MTS - elektronica niveau en/of N.E.R.G. technicus
- bij voorkeur ervaring met minicomputer systemen
- goede beheersing van de Engelse taal
- vaardigheid in het schriftelijk rapporteren
- leeftijd tot 40 jaar

Voor het werken in ploegendienst wordt een aantrekkelijke toeslag betaald.

Nadere informatie is te verkrijgen bij de heer O. Vonk, tel. 020-914400 tst. 460.

Mocht u belangstelling hebben voor deze functie, dan verzoeken wij u uw schriftelijke sollicitatie te sturen aan Perscombinatie N.V., Wibautstraat 131, Amsterdam, t.a.v. de heer H. Kramer, afdeling Personeelszaken.

PRAXIS

Automatic control and supervisory systems
Ingeschreven in het handelsregister te Amsterdam onder nummer 137731

Dochteronderneming van

CARLO GAVAZZI S.p.A. Milaan,

fabrikant van elektronische data acquisitie systemen voor industriële toepassingen, heeft vacatures voor:

enige test engineers (M.T.S. Electronica)

voor het testen en onderhouden van PRAXIS systemen.

De vereiste vooropleiding is M.T.S.E of equivalent.

Gezien het internationale karakter van onze activiteiten geldt voor deze positie, dat kandidaten de engelse taal in woord en geschrift dienen te beheersen.

Kandidaten dienen bereid te zijn incidenteel te reizen.

Sollicitaties gelieve U te richten aan:

PRAXIS INSTRUMENTS B.V.

Willem Barentszstraat 1
Industrieterrein „De Waard”
LEIDEN
telefoon: 071-141941

16 de rijksoverheid vraagt

elektronica-monteur (mnl./vrl.)

voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat t.b.v. het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, Instrumentele Afdeling, Elektronische Werkplaats

Taak: onderhoud, reparatie, nieuwbouw en modificatie van analoge en digitale elektronische apparatuur en instrumenten; voorbereiden van uit te besteden montagewerk (inclusief bijbehorende administratie).

Vereist: diploma elektronica-monteur NERG of een hiermee vergelijkbare opleiding; ervaring op gebied van onderhoud en reparatie van elektronisch-mechanische instrumenten; kennis en ervaring t.a.v. nieuwbouw en modificatie van elektronische apparatuur; aantoonbare belangstelling voor toegepaste elektronica, zowel analoog als digitaal.

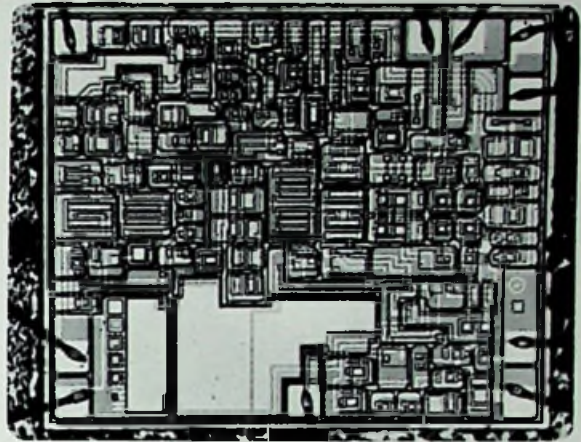
Standplaats: De Bilt.

Salaris: afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring max. f 2102,- per maand. Promotiemogelijkheid tot max. f 2336,- per maand aanwezig.

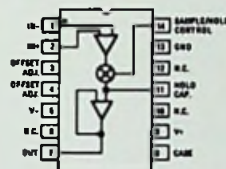
Bovengenoemd salaris is exclusief een toeslag van max. f 30,- per maand en 7,8% vakantie-uitkering.

Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van vacaturnummer 6-5406/1385 (in linkerbovenhoek van brief en enveloppe), zenden aan: de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

Harris lineaire IC's: professionele versterkers voor interessante prijzen



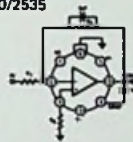
HA-2420/2425



Sample and Hold Gated Operational Amplifier.

Sample current/
hold current ratio 10⁶
Slew rate 5V/ μ s
Bandwidth 2 MHz
Aperture time 50 ns
Low charge transfer 10pC
Connect in any op amp configuration
Also use as gated op amp
DTL/TTL compatible control input

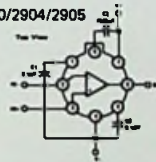
HA-2530/2535



High slew rate, wideband inverting amplifier.

High slew rate ± 320 V/ μ s
Fast settling time 550 ns
Wide power bandwidth 5 MHz
High gain bandwidth product 70 MHz
Low offset voltage 0.8 mV
Low power supply current 3.5 mA

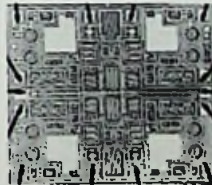
HA-2900/2904/2905



Chopper stabilized operational amplifier.

Offset voltage drift 0.2 μ V/ $^{\circ}$ C
Offset current drift 1 pA/ $^{\circ}$ C
Open loop gain 5×10^8
Bandwidth 3 MHz
Slew rate 2.5 V/ μ s
True differential inputs

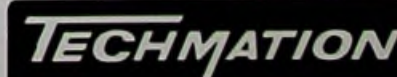
HA-4741



Quad operational amplifier.

Slew rate 1.6 V/ μ s (TYP)
Bandwidth 3.5 MHz (TYP)
Input voltage noise (f 1KHz) 9 nV/ \sqrt Hz (TYP)
Input offset voltage 0.5 mV (TYP)
Input bias current 60 nA (TYP)
Supply range ± 2 V to ± 20 V
No crossover distortion
Standard quad pin-out

Bovenstaande lineaire versterkers zijn slechts een kleine greep uit het Harris programma. Andere versterkers zoals: Low-noise, Fet-input, High slew-rate, Wideband fet-input, Low-power programmable en High current booster op amps worden uitgebreid besproken in de gratis catalogus van Harris. Tevens leverbaar: C-MOS analoge switches en multiplexers, PROMS en C-MOS digitale IC's.

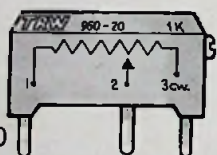


gebouw 106 schiphol oost telex 13427 telefoon 020 45 69 55

Inelco let ook op de kleintjes.

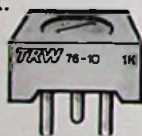
Ze zijn uit voorraad leverbaar.

TRW TRIMMERS



TRW 960-20

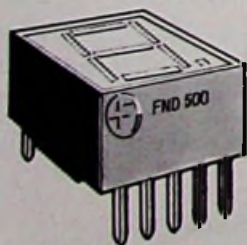
20 slags precisie instel-potentiometer. Bij afname van 100 stuks f 2,75 per stuk.



TRW 76-10

Low cost professionele eenslags cermet trimmer. Honderd stuks bestellen? Dan is de prijs f 1,70 per stuk.

FAIRCHILD DISPLAYS

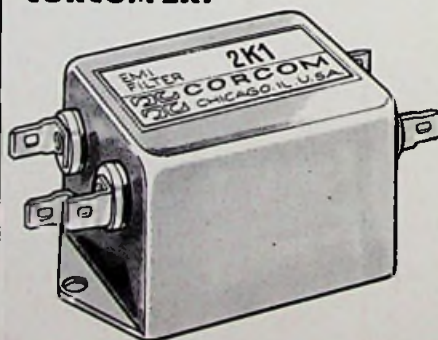


FND 357 $\frac{3}{8}$ " (common cathode) 7-segment led display. Prijs f 3,50 per stuk bij afname van 100 stuks.



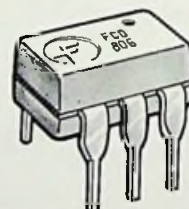
FND 500 $\frac{1}{2}$ " (common cathode)
FND 507 $\frac{1}{2}$ " (common anode)
7-segment led display. Honderd stuks f 4,45 per stuk.

CORCOM 2K1



2 A netopstoringfilter voor belastingen met hoge impedantie. Prijs f 17,70 per stuk bij afname van 25 stuks. Bij Inelco vindt u trouwens een groot assortiment netfilters op de plank.

FAIRCHILD OPTO COUPLERS



100 stuks prijs

FCD 810 f 3,50 p. st.
FCD 820 f 3,90 p. st.
FCD 806 f 2,85 p. st.

Bel. Bestel. Bij:

- Inelco Nederland bv, Afd. Electronica, Postbus 7970, Joan Muyskenweg 22, Amsterdam-1011. Tel. 020 - 93.48.24. Telex 14622
- Elektronika 2000, Gentiaanplein 21/23, Amsterdam. Tel. 020 - 27.52.77. Telex 15271 E
- Van Dam Elektronica, Spoorringel 49, Rotterdam. Tel. 010 - 67.00.22. Telex 25336
- Texim, Lipperkerkstraat 26, Enschede. Tel. 053 - 32.59.37. Telex 44808